ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 180**

23 Ιανουαρίου 2015

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 8567/Δ2

Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Αρχές Φυσικών Επιστημών» της Γ΄ τάξης της ομάδας προσανατολισμού των Οικονομικών-Πολιτικών-Κοινωνικών και Παιδαγωγικών Σπουδών Γενικού Λυκείου.

**Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 42 παρ. 2 περ. α του Ν. 4186/2013 (Α΄ 193) «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις».

2. Τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 3 περ. α υποπ. ββ του Ν. 3966/2011 (Α' 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».

3. Το Π.Δ. 89/2014 (Α΄ 134) «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του Π.Δ. 63/2005 (Α΄ 98).

5. Την με αριθμ. 3/14-01-2015 πράξη του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

6. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο μόνον

Καθορίζουμε το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Αρχές Φυσικών Επιστημών» της Γ΄ τάξης της ομάδας προσανατολισμού Οικονομικών-Πολιτικών-Κοινωνικών και Παιδαγωγικών Σπουδών Γενικού Λυκείου ως εξής:

Σκοπός αυτού του Προγράμματος Σπουδών είναι η δημιουργία ενός διεπιστημονικού μαθήματος το οποίο συγκροτούν συνεισφορές και από τους τέσσερις κλάδους των Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Γεωλογία, Φυσική, Χημεία), με τρόπο όχι σειριακής παράθεσης, αλλά παράλληλης «συμπλοκής» τους. Η διεπιστημονική προσέγγιση του μαθήματος διευκολύνεται και από την διάρθρωση του περιεχομένου του μαθήματος από Θεματικές Ενότητες και Υποενότητες στις οποίες συνεισφέρουν και οι τέσσερις κλάδοι. Επίσης, οι ενότητες συμπληρώνονται από Διεπιστημονικές Εφαρμογές.

Το Πρόγραμμα Σπουδών αφορά στους μαθητές της Γ Λυκείου οι οποίοι διεκδικούν την εισαγωγή τους στα Παιδαγωγικά Τμήματα της χώρας μετά από τις Πανελλήνιες εισαγωγικές εξετάσεις.

Απαραίτητο συστατικό του Προγράμματος Σπουδών είναι η διάρθρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (διδασκαλία και εφαρμογές) στα βήματα μιας διδακτικής Μεθοδολογίας η οποία να προωθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες, να περιλαμβάνει -απαραίτητα- (και) εκπαιδευτικές δραστηριότητες ή/και πειραματισμό, να αναπτύσσει τον ορθολογισμό και την κριτική ικανότητα στους μαθητές, αλλά και να προβλέπει/αξιοποιεί όλες τις δυνατότητες των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών. Τέλος, οι προβλεπόμενες θεματικές ενότητες να είναι συμβατές τόσο με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών όσο και τον επαγγελματικό τους προσανατολισμό. Σημειώνεται ότι η προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία εφαρμόζεται ήδη στα βιβλία των Φυσικών της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου και στα βιβλία Φυσικής του Γυμνασίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κεφάλαιο αναπτύσσεται σε 2 ενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- διακρίνουν τις φυσικές επιστήμες από τις άλλες γνωσιακές περιοχές
- γνωρίσουν την επιστημονική μέθοδο της έρευνας και να εφαρμόζουν την αντίστοιχη διδακτική μέθοδο με διερεύνηση
- προσεγγίσουν ποιοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους των Φυσικών Επιστημών μέσα από τη μεθοδολογία τους
- αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές τους ιδέες, αξιοποιώντας την επιστημονική ορολογία εκφραζόμενοι στην καθημερινή γλώσσα
- καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνίας, καθώς και να ανακαλούν στη μνήμη τους ένα πρόβλημα του οποίου γνωρίζουν τη λύση και που το θεωρούν ανάλογο με το προς επίλυση πρόβλημα
- αναγνωρίσουν τον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι Φυσικές επιστήμες σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1 : Η ιστορική εξέλιξη των Φυσικών Επιστημών - Η επιστημονική έρευνα, η μεθοδολογία, η δεοντολογία – Οι Σταθμοί στην εξέλιξη των επιμέρους κλάδων των Φυσικών Επιστημών (παρελθόν, παρόν και μέλλον)

Η ενότητα περιλαμβάνει 4 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίζουν ότι οι φυσικές επιστήμες (από το επ-ίσταμαι = έχω ακριβή γνώση, εμπειρία, δεξιότητα) ορίζονται ως η «συστηματική έρευνα και ακριβής γνώση του φυσικού κόσμου και των φαινομένων του»
- γνωρίζουν ότι η γνώση του φυσικού κόσμου και των φαινομένων του ήταν συνεχής επιδίωξη και προσπάθεια του νοήμονος ανθρώπου πολλών πολιτισμών σε διάφορες εποχές, σε διάφορους τόπους και με ποικίλες προσεγγίσεις
- συνειδητοποιήσουν ότι οι πρώτοι που αντιμετώπισαν τα φυσικό κόσμο και τα φαινόμενά του με την προσέγγιση της σύγχρονης επιστήμης ήταν οι φυσικοί φιλόσοφοι της αρχαίας Ελλάδας, οι οποίοι γι' αυτό και ονομάστηκαν πρώιμοι επιστήμονες
- γνωρίσουν μερικούς από τους επιφανέστερους εκπροσώπους της αρχαιοελληνικής φυσικής φιλοσοφίας / πρώιμης επιστήμης και μερικά στοιχεία για το έργο τους
- αντιληφθούν ότι η ανα-γέννηση της επιστήμης, κατά τον 17^{o} αιώνα οφείλεται στα διασωθέντα έργα των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων
- γνωρίζουν τι ονομάζεται επιστημονική έρευνα
- γνωρίζουν ποια είναι τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας (έναυσμα ενδιαφέροντος, διατύπωση υποθέσεων, δραστηριότητες ή πειραματισμός, διατύπωση θεωρίας, συνεχής έλεγχος), με απαραίτητο στοιχείο τις αποδεικτικές δραστηριότητες ή πειραματισμό
- γνωρίζουν την επιστημονική δεοντολογία η οποία επιβάλλει την αναγόρευση κάποιας υπόθεσης σε θεωρία μόνο μετά από αποδεικτικές δραστηριότητες ή πειραματισμό, στη συνέχεια δε την αποδοχή αυτής της θεωρίας από όλους

- διακρίνουν τις θεωρίες της επιστήμης σε κλασικές και μετακλασικές
- γνωρίσουν τους κυριότερους σταθμούς της εξέλιξης (παρελθόν, παρόν και μέλλον) των επιμέρους κλαδων των φυσικών επιστημών : της Φυσικής **[ΦΕ-ΦΥ], της** Χημείας **[ΦΕ-Χ],** της Βιολογίας **[ΦΕ-Β]** και της Γεωλογίας **[ΦΕ-ΓΕ]**
- συνειδητοποιήσουν ότι όλες οι τεχνολογίες είναι εφαρμογές των φυσικών επιστημών

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Απώλεια του μύθου και αυτονόμηση της Γεωλογίας από την Φιλοσοφία, από τον «Καταστροφισμό» στη Θεωρία της «Γεωλογικής Ομοιομορφίας» και από την απομάκρυνση των ηπείρων στη θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών. (2 ώρες)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Συνδέουν τα γεωλογικά φαινόμενα και τις πρώιμες γεωλογικές έννοιες με αναφορές σε αρχαίους ελληνικούς μύθους και με τις απόψεις των αρχαίων φιλοσόφων για τη Γη. • Αναγνωρίζουν ότι για μια μακριά περίοδο ως τον 18^{ο} αιώνα, η μελέτη των γεωλογικών φαινομένων είχε αποκτήσει μια φιλοσοφική διάσταση αναζήτησης γενικευμένων θεωριών, χωρίς θεμελίωση, με ελάχιστες και ατελείς παρατηρήσεις. • Αναφέρονται στις θεωρίες του «Καταστροφισμού» και της «Γεωλογικής Ομοιομορφίας». • Συνδέουν τη θεμελίωση της επιστήμης της Γεωλογίας με τη διατύπωση της θεωρίας – ορόσημο- της «Γεωλογικής Ομοιομορφίας» τον 18^{ο} αιώνα.	➢ Σταθμοί στην εξέλιξη της Γεωλογίας ➢ Απώλεια του μύθου και αυτονόμηση της Γεωλογίας από την Φιλοσοφία. ➢ «Θεωρία του Καταστροφισμού» / G. Cuvier ➢ Θεωρία της «Γεωλογικής Ομοιομορφίας» / J. Hutton, C. Lyell. ➢ Η Θεωρία της Απομάκρυνσης των Ηπείρων του Wegener ➢ Η Θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών / Σχετικές κινήσεις	• Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα: • Η αξιοποίηση των μεταλλευτικών πρώτων υλών, όπως π.χ. του οψιδιανού στην κατασκευή εργαλείων, κατά την περίοδο της ανάπτυξης των πρώιμων πολιτισμών (νεολιθική εποχή & εποχή του χαλκού). • Η συμβολή του Γάλλου φυσιοδίφη G. Cuvier, εκπροσώπου της θεωρίας του καταστροφισμού, στη θεμελίωση της Παλαιοντολογίας, μέσω της συστηματικής παρατήρησης των απολιθωμάτων. • Οι απόψεις του Γάλλου φυσιοδίφη J-B Lamark για την «ενότητα» της επιστήμης. • Η άποψη του C. Lyel, περί ομοιόμορφης και σταδιακής εξελικτικής πορείας της Γης και της Ζωής πάνω σ' αυτήν. • Μελέτη περίπτωσης: Μελετούν «κείμενο» που αναφέρεται στον καταστροφισμό και τον ομοιομορφισμό και εντοπίζουν τα βασικά σημεία των θεωριών. • Μελέτη περίπτωσης: Εργάζονται με χάρτες που δείχνουν τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και τις διευθύνσεις των κινήσεων τους, καθώς και με πίνακες που αναγράφονται οι ταχύτητες των πλακών. Να προβλέψουν την κίνηση των πλακών για τα επόμενα 10 εκατομμύρια έτη και να συζητήσουν στην τάξη για το μέλλον του πλανήτη εκείνη την περίοδο με βάση τα αποτελέσματά τους. • Λαμβάνοντας υπόψη τις έννοιες: υπόθεση, δεδομένα, γεγονότα, θεωρία, νόμος, να συζητήσουν γιατί η ιδέα των Λιθοσφαιρικών Πλακών είναι μια θεωρία και όχι νόμος, και να αναφέρουν ποια τμήματα της είναι θεωρία και ποια γεγονότα. Συζήτηση με θέμα: Η αξία της θεωρίας των λιθοσφαιρικών πλακών.

• Αναφέρονται στη «Θεωρία της Απομάκρυνσης των Ηπείρων» & στη «Θεωρία της Διεύρυνσης των Ωκεανών», που αποτέλεσαν πρόδρομες της «Θεωρίας των Λιθοσφαιρικών Πλακών» • Κατανοούν τη «Θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών» ως μια μεγάλη επιστημονική σύλληψη που χαρακτηρίζεται από απλότητα και παγκοσμιότητα, γενικεύοντας και ενοποιώντας σε πλανητική κλίμακα όλα τα επιμέρους γεωλογικά φαινόμενα. ➢ Αναγνωρίζουν ότι η κινητική των λιθοσφαιρικών πλακών δημιουργεί φαινόμενα μεγάλης κλίμακας αλλαγών στην επιφάνεια της Γης. ➢ Γνωρίζουν τη «Θεωρία των Λιθοσφαιρικών ή Τεκτονικών Πλακών και αναφέρουν τις σχετικές κινήσεις τους». ➢ Εντοπίζουν τις τεκτονικά ενεργές περιοχές του πλανήτη, της Ευρώπης και της Ελλάδας.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Ταξινόμηση των χημικών στοιχείων–Μεντελέγιεφ. (2 ώρες)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναφέρουν χαρακτηριστικά της επιστημονικής έρευνας όπως, η παρατήρηση , το	➢ Ταξινόμηση των χημικών στοιχείων–Μεντελέγιεφ	• Δραστηριότητα με θέμα τον Μεντελέγιεφ και την εποχή του: Η μεθοδολογία των φυσικών επιστημών όπως αναδεικνύεται μέσα από τις προσπάθειες των επιστημόνων της εποχής για την ταξινόμηση των τότε γνωστών στοιχείων (19ος αιώνας) και η σταδιακή μετάβαση από την Αλχημεία στη Χημεία (από τον εμπειρικό τρόπο σκέψης, στον επιστημονικό).

ερευνητικό ερώτημα, το πείραμα, η συλλογή δεδομένων, η ταξινόμηση δεδομένων, η υπόθεση, η ερμηνεία, η γενίκευση, η πρόβλεψη αιτιοκρατικών γεγονότων, η επιβεβαίωση • Αναφέρουν στοιχεία δεοντολογίας των φυσικών επιστημών, όπως η κατοχύρωση εγκυρότητας των επιστημονικών ερευνών και απόψεων μέσω της θεσμοθετημένης επικοινωνίας (δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά ή βιβλία, ανακοινώσεις σε συνέδρια) • Περιγράφουν παραδείγματα του περιοδικού πίνακα των χημικών στοιχείων όπως διαφοροποιήθηκε με την εξέλιξη των Φυσικών Επιστημών και την προσθήκη νέων στοιχείων και νέων χαρακτηριστικών των στοιχείων (ατομικός αριθμός)		• Συγκρίνοντας έρευνες παράλληλες με τις έρευνες από τον Μεντελέγιεφ, οι μαθητές να καταγράψουν και να αναλύσουν μερικά από τα χαρακτηριστικά στάδια που ακολουθεί η επιστημονική έρευνα (πχ ερευνητικό ερώτημα, συλλογή πειραματικών δεδομένων, ταξινόμηση, υπόθεση, συμπέρασμα, γενικεύσεις, προβλέψεις, νέες γνώσεις, επαλήθευση ή απόρριψη προβλέψεων, νέες ουσιαστικότερες ερμηνείες και γενικεύσεις, ανατροπές απόψεων, αβεβαιότητες σε επιστημονικές απόψεις) • Δραστηριότητα: Η ανεύρεση και διατύπωση πινάκων με ποικίλα χαρακτηριστικά
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Οι τρεις θεμελιώδεις γενικεύσεις της Βιολογίας. (2 ώρες)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Ονομάζουν τις 3 θεμελιώδεις γενικεύσεις της Βιολογίας. ➢ Διατυπώνουν αδρομερώς το περιεχόμενό τους.	➢ Κυτταρική θεωρία ➢ Μεντελισμός ➢ Εξελικτική θεωρία.	➢ Πρέπει να περιλαμβάνονται οι ιοί στα έμβια συστήματα; ➢ Όλα τα γνωρίσματα του ανθρώπου μεταβιβάζονται ακολουθώντας τις μεντελικές αναλογίες; Για ποιο λόγο η Εξελικτική θεωρία αποτελεί το εννοιολογικό πλαίσιο που ενοποιεί τη μελέτη όλων των αντικειμένων της Βιολογίας;

➢ Εξηγούν τη σημασία τους για τη μελέτη των βιολογικών συστημάτων. ➢ Τις συσχετίζουν με τεχνολογικά επιτεύγματα και γνώσεις από άλλους τομείς του επιστητού που οδήγησαν στη διατύπωσή τους.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4: Από το Δημοκρίτειο «ά-τομον» στις υπερχορδές, από την κλασική στη μετακλασική φυσική, στο όνειρο μιας ενοποιημένης τελικής (;) θεωρίας – Τα ταξίδια στο διάστημα (2 ώρες)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν συνοπτικά τα σημαντικά γεγονότα στην ιστορία της (Αστρο-)Φυσικής. • Περιγράφουν τα μεθοδολογικά βήματα της επιστημονικής μεθόδου. • Διατυπώνουν τα θεμελιώδη σύγχρονα ερωτήματα της Αστροφυσικής.	➢ Από τον Θαλή και τον Αριστοτέλη στον Galileo, στον Einstein και στον Higgs	• Περιγραφή των σημαντικότερων γεγονότων που διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στη πορεία του ανθρώπου προς τα άστρα. • Περιγραφή με παραδείγματα των μεθοδολογικών βημάτων (έναυσμα ενδιαφέροντος, προβληματισμός-προϋπάρχουσες γνώσεις-υποθέσεις, δραστηριότητες-πειραματισμός, συμπεράσματα-νέες γνώσεις-εφαρμογές, γενικεύσεις-ερμηνείες) της επιστημονικής μεθόδου. • Σε τι ωφελεί τον άνθρωπο η εξερεύνηση του διαστήματος; • Ποιες οι δυσκολίες για την εξερεύνηση του διαστήματος; Πρόβλεψη για το μέλλον της εξερεύνησης του διαστήματος.
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2 : Οι «διεπιστημονικές» εφαρμογές των Φυσικών Επιστημών στην Τεχνολογία και στην Καθημερινή Ζωή προς όφελος του σύγχρονου ανθρώπου – Από την επιστημονική μέθοδο της έρευνας στην επιστημονική / εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση – Παραδείγματα εφαρμογής της		
Η ενότητα περιλαμβάνει 1 υποενότητα		
ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ		
Οι μαθητές θα πρέπει να: • αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . • αντιλαμβάνονται ότι η επιστημονική έρευνα είναι δυνατό να επεκτείνεται και να επαναλαμβάνεται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία • γνωρίσουν τα βήματα της επιστημονικής / εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση και να τα εφαρμόζουν με βάση το παράδειγμα της διεπιστημονικής εφαρμογής 1) «Υπερθέρμανση του Πλανήτη (Αίτια, Συνέπειες, Αντιμετώπιση)», 2) Ανακάλυψη της δομής του DNA, στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική **[ΦΕ-ΦΥ],** με τη Χημεία **[ΦΕ-Χ],** με τη Βιολογία **[ΦΕ-Β]** και με τη Γεωλογία **[ΦΕ-ΓΕ]** . • εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.		
Οι μαθητές να είναι σε θέση να:	➢ Υπερθέρμανση του	• Επίδραση αερίων θερμοκηπίου στη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας

➢ αναγνωρίζουν «βήματα» της επιστημονικής μεθόδου μέσα από το παράδειγμα της διεπιστημονικής εφαρμογής ➢ Εξηγούν γιατί η επιστημονική μέθοδος είναι μια ευέλικτη μέθοδος που αναπροσαρμόζει τις στρατηγικές και τα εργαλεία που χρησιμοποιεί προκειμένου να εξηγεί	Πλανήτη (Αίτια, Συνέπειες, Αντιμετώπιση) ➢ Ανακάλυψη της δομής του DNA	• Εγκλωβισμός της θερμότητας στην ατμόσφαιρα • Επίδραση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη στο οικοσύστημα • Ανθρώπινη δραστηριότητα και αέρια του θερμοκηπίου • Στη μελέτη των βιολογικών αντικειμένων συνεργούν γνωστικά πεδία από όλο το φάσμα των Φ.Ε. • Η αναγωγική μέθοδος είναι κατάλληλη για/ και έχει συνεισφέρει πολλά στη μελέτη βιολογικών αντικειμένων μικρής κλίμακας (άτομα, μόρια). Η συνθετική μέθοδος είναι κατάλληλη για τη μελέτη των εμβίων συστημάτων, που διακρίνονται από πολυπλοκότητα και ανάδυση νέων ιδιοτήτων στα υπερκείμενα, από τα υποκείμενα επίπεδα οργάνωσής τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Η ΥΛΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ

Το κεφάλαιο αναπτύσσεται σε 4 ενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίσουν την επιστημονική μέθοδο
- προσεγγίσουν ποιοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους των Φυσικών Επιστημών μέσα από τη μεθοδολογία τους
- αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές τους ιδέες, αξιοποιώντας την επιστημονική ορολογία εκφραζόμενοι στη καθημερινή γλώσσα
- καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνία και να ανακαλούν στη μνήμη τους ένα πρόβλημα του οποίου γνωρίζουν τη λύση και που το θεωρούν ανάλογο με το προς επίλυση πρόβλημα
- αναγνωρίσουν τον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι Φυσικές επιστήμες σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1 : Η αρχή του κόσμου

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η ύλη και οι μορφές της (πως άρχησε ο κόσμος, ο χώρος και ο χρόνος, πως από τα στοιχειώδη σωματίδια φθάσαμε στα χημικά στοιχεία και ενώσεις) σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική **[ΦΕ-ΦΥ],** με τη Χημεία **[ΦΕ-Χ]**.*
- *εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Το κοσμολογικό πρότυπο της μεγάλης αρχής – Ο χώρος (και ο) χρόνος – Από τα στοιχειώδη στα παράγωγα σωματίδια, στα άτομα και τα μόρια. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν ότι οι φυσικοί νόμοι είναι παγκόσμιοι (ισχύουν αναλλοίωτοι σε κάθε περιοχή του Σύμπαντος διαχρονικά). • Αναγνωρίζουν ότι το Σύμπαν είναι ισότροπο (πέρα από τοπικές ανομοιομορφίες) • Αναγνωρίζουν ότι η ύλη και η ενέργεια κατανέμονται ομοιόμορφα στο Σύμπαν και ότι αυτό διαστέλλεται ομοιόμορφα • Περιγράφουν την ακτινοβολία του υποβάθρου • Περιγράφουν τη Μεγάλη Έκρηξη • Περιγράφουν τα βασικά στάδια της εξέλιξης του Σύμπαντος	➢ Το κοσμολογικό πρότυπο της μεγάλης αρχής ➢ Ο χώρος (και ο) χρόνος ➢ Από τα στοιχειώδη στα παράγωγα σωματίδια, στα άτομα και τα μόρια	• Περιγραφή της Μεγάλης Έκρηξης ως ένα φαινόμενο σε μια συγκεκριμένη στιγμή στο παρελθόν, κατά το οποίο ο χώρος, ο χρόνος, η ύλη και η ακτινοβολία δημιουργήθηκαν ταυτόχρονα • Περιγραφή της ακτινοβολίας του υποβάθρου ως μια μορφή (ασθενούς) ακτινοβολίας που διαχέεται ομοιόμορφα στο Σύμπαν • Περιγραφή της εποχής της ακτινοβολίας και της εποχή της ύλης Διατύπωση συμπερασμάτων για το σύμπαν Διαστολή σύμπαντος
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Χημικά στοιχεία, Χημικοί δεσμοί-δομή , χημικές ενώσεις. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Περιγράφουν τον σχηματισμό νέων χημικών στοιχείων κατά τη διάρκεια της ζωής του Σύμπαντος ➢ Περιγράφουν τη δημιουργία νέων στοιχείων κατά τη διάρκεια της ζωής των	➢ Χημικά στοιχεία, Χημικοί δεσμοί-δομή , χημικές ενώσεις.	• Η προέλευση των πρώτων χημικών στοιχείων και μορίων μετά τη Μεγάλη Έκρηξη. • Δημιουργούνται νέα στοιχεία; • Χαρακτηριστικά είδη δεσμών μεταξύ ατόμων, μορίων, ιόντων. • Οι ηλεκτρονικοί τύποι απλών ενώσεων και οι πρωτεύοντες και δευτερεύοντες δεσμοί που αναπτύσσονται μεταξύ ατόμων και μορίων. • Απώτερος στόχος η ερμηνεία ιδιοτήτων της ύλης με βάση τους δεσμούς (πχ της αγωγιμότητας με βάση τον μεταλλικό δεσμό).

αστέρων/πλανητών ➢ Ταξινομούν την τεράστια ποικιλία ενώσεων που συνθέτει ο άνθρωπος και οι ζωντανοί οργανισμοί σύμφωνα με τον «συμβατικό» χαρακτηρισμό Ανόργανες και Οργανικές ενώσεις ➢ Γράφουν απλούς ηλεκτρονιακούς τύπους ενώσεων (π.χ. υδρογόνο, οξυγόνο, νερό, υδροχλώριο, υδρογονάνθρακες) ➢ Συνδέουν τη δομή των ατόμων με τη δομή των μορίων απλών ή πολύπλοκων ενώσεων ➢ Να περιγράφουν τους πρωτεύοντες δεσμούς: ιοντικό, ομοιοπολικό με βάση τους ηλεκτρονιακούς τύπους απλών μορίων (υδρογόνο, χλώριο, υδροχλώριο, νερό, διοξείδιο του άνθρακα) ➢ Περιγράφουν τον μεταλλικό δεσμό ➢ Ερμηνεύουν τις μακροσκοπικές ιδιότητες των μετάλλων (αγωγιμότητα , ελατότητα κλπ) με βάση τη μικροδομή τους		
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2 : Από το μικρόκοσμο στο μακρόκοσμο.		

<table>
<tr><td colspan="3">Η ενότητα περιλαμβάνει 3 υποενότητες</td></tr>
<tr><td colspan="3">ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Οι μαθητές θα πρέπει να:
➢ αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στη πορεία εξέλιξης από το μικρόκοσμο στο μακρόκοσμο (από τις διαμοριακές δυνάμεις στις καταστάσεις της ύλης, από το σπάσιμο των χημικών δεσμών στη δημιουργία νέων, στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [ΦΕ-ΦΥ], με τη Χημεία [ΦΕ-Χ], με τη Βιολογία [ΦΕ-Β] και με τη Γεωλογία[ΦΕ-ΓΕ] .
• εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.</td></tr>
<tr><td colspan="3">ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: <u>Διαμοριακές δυνάμεις και καταστάσεις της ύλης</u>. (1 ώρα)</td></tr>
<tr><td>ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</td><td>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</td><td>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ</td></tr>
<tr><td>Οι μαθητές να είναι σε θέση να:
• Περιγράφουν τους δευτερεύοντες δεσμούς: δεσμός υδρογόνου, δυνάμεις van der Waals
➢ Να αναπαραστήσουν διάφορα είδη δεσμών με προσομοιώματα, σχέδια ή με τη χρήση του κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού
➢ Να ερμηνεύουν τις καταστάσεις των υλικών (στερεά, υγρά και αέρια) σε μικροσκοπικό επίπεδο με τη βοήθεια των πρωτευόντων και δευτερευόντων δεσμών
➢ Να εξηγούν τις φυσικές μεταβολές στις καταστάσεις της ύλης σε μικροσκοπικό επίπεδο , σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.</td><td>➢ Δευτερεύοντες χημικοί δεσμοί (διαμοριακές δυνάμεις) και καταστάσεις της ύλης</td><td>• Από τους πρωτεύοντες δεσμούς και τους δευτερεύοντες δεσμούς στις καταστάσεις της ύλης και την ερμηνεία τους.
• Πείραμα: Δοκιμασίες πρόβλεψης διαλυτότητας υλικών στο νερό, την αιθανόλη κ.ά.
• Χαρακτηριστικά είδη διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ ατόμων, μορίων, ιόντων.
• Η περίπτωση του νερού και οι ερμηνεία της «ανώμαλης» συστολής του νερού όταν ο πάγος γίνεται νερό (με την καταστροφή του κρυστάλλου του πάγου, καταστρέφεται η δομή του κρυσταλλικού πλέγματος και τα μόρια του νερού έρχονται πιο κοντά λόγω του δεσμού υδρογόνου)</td></tr>
</table>

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Στερεά, υγρά, αέρια. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Διακρίνουν τα στερεά, τα υγρά και τα αέρια • Διακρίνουν τα στερεά σε κρυσταλλικά και άμορφα • Αναγνωρίζουν τις βασικές ιδιότητες των στερεών	• Στερεά • Υγρά • Αέρια	• Διάκριση στερεών, υγρών και αερίων από τις αποστάσεις των μορίων τους και τις κινήσεις τους • Διάκριση στερεών σε κρυσταλλικά και άμορφα • Περιγραφή των βασικών ιδιοτήτων των στερεών (σταθερό σχήμα και όγκο, μεγάλη πυκνότητα), των υγρών (δεν διατηρούν σταθερό σχήμα, αλλά έχουν σταθερό όγκο, παρουσιάζουν μεγάλη αντίσταση σε δυνάμεις συμπίεσης), των αερίων (δεν διατηρούν σταθερό σχήμα και όγκο, δεν παρουσιάζουν αντίσταση σε δυνάμεις συμπίεσης) Σε τι διαφέρει ένα στερεό από ένα υγρά κι ένα αέριο; Μικροσκοπικά – Μακροσκοπικά
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Από το σπάσιμο των χημικών δεσμών στη δημιουργία νέων (η χημική αντίδραση). (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Αναγνωρίζουν τη χημική αντίδραση (τα "χημικά φαινόμενα") ως σπάσιμο χημικών δεσμών και δημιουργία νέων δεσμών. ➢ Δίνουν τον ορισμό της ταχύτητας της αντίδρασης ως «η μεταβολή συγκεντρώσεων στη μονάδα του χρόνου». ➢ Εξηγούν γιατί γίνεται μια χημική αντίδραση με όρους ενεργειακής σταθερότητας Περιγράφουν τους καταλύτες και τη δράση τους ➢ Εμβαθύνουν περιγράφοντας ότι οι αντιδράσεις δεν «προχωρούν» μόνο προς τη μια κατεύθυνση και περιγράφουν πότε μια αντίδραση είναι αμφίδρομη	• Από το σπάσιμο των χημικών δεσμών στη δημιουργία νέων (η χημική αντίδραση).	• Πείραμα: Στο εργαστήριο ή με επίδειξη κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού η εξέλιξη αμφίδρομης αντίδρασης • Γιατί γίνεται μια αντίδραση; (πχ καύση) • Γιατί δεν ενώνεται το υδρογόνο με το οξυγόνο σε θερμοκρασία δωματίου; • Πόσο μπορώ να θερμάνω μια ποσότητα νερού; • Οι μαθητές με τη χρήση διαγραμμάτων φυσικών καταστάσεων του νερού προβλέπουν την κατάσταση του νερού σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών, μέχρι τη διάσπασή του στα συστατικά του. • Θερμοκρασία και χημική αντίδραση: Η διάσπαση των δεσμών Η και Ο σε υψηλή θερμοκρασία, η διάσπαση του νερού στα συστατικά του (αμφίδρομη αντίδραση). • Προσεγγίζεται η επίδραση του καταλύτη στην πορεία μιας αντίδρασης («καύση» των υδατανθράκων στους οργανισμούς, καύση με τη βοήθεια φλόγας).
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3 : Γη και έμβιος κόσμος		

Η ενότητα περιλαμβάνει 8 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στη δημιουργία των κρυστάλλων, των ορυκτών και των πετρωμάτων στη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου, στον έμβιο κόσμο, στην εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη, στην έννοια του οικοσυστήματος και στην αλληλεπίδραση των οργανισμών με το περιβάλλον τους, μέχρι την ηλικία της Γης, τα ουράνια σώματα (πλανήτες, δορυφόροι και οι κινήσεις τους), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Γεωλογία **[ΦΕ-ΓΕ]**, με τη Βιολογία **[ΦΕ-Β]**, και με τη Φυσική **[ΦΕ-ΦΥ]** .
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Κρύσταλλοι. (1 ώρα)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναφέρουν χαρακτηριστικά και ιδιότητες των κρυστάλλων. • Συσχετίζουν τους κρυστάλλους με την κανονική τοποθέτηση των ατόμων ή των ιόντων σε ένα δομικό πλέγμα που παρουσιάζει κανονικό γεωμετρικό σχήμα. • Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των κρυστάλλων. ➢ Παρατηρούν και καταγράφουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των κρυστάλλων.	➢ Κρύσταλλοι ➢ Κρυσταλλική δομή ➢ Κρυσταλλικά συστήματα ➢ Παραδείγματα κρυστάλλων	• Πείραμα (Σχηματισμός κρυστάλλων) Σε μια ποσότητα αρκετά ζεστού νερού διαλύουμε μαγειρική σόδα ($NaHCO_3$) μέχρι να σχηματιστεί ένα κορεσμένο διάλυμα. Γεμίζουμε μέχρι τη μέση δύο μικρά δοχεία με το διάλυμα της μαγειρικής σόδας. Τοποθετούμε τα δοχεία σε απόσταση περίπου 20 cm μεταξύ τους. Εμποτίζουμε ένα κομμάτι νήματος με το διάλυμα. Τοποθετούμε την άκρη του νήματος σε κάθε δοχείο. Αιωρούμε το νήμα μεταξύ των δύο δοχείων. Οι κρύσταλλοι της μαγειρικής σόδα (ή οι μικροσκοπικοί σταλακτίτες) θα σχηματιστούν σιγά-σιγά στην περιοχή της κάμψης του νήματος. Για να δημιουργηθούν κρύσταλλοι σε διάφορα χρώματα προσθέτουμε στο διάλυμα και χρώματα ζαχαροπλαστικής. • Πείραμα (Πώς αντιδρούν τα πετρώματα) Γεμίζουμε μερικώς 2 δοχεία ζέσεως με διάλυμα HCl (20% w/v). Μετράμε το βάρος και τις διαστάσεις 2 δειγμάτων πετρωμάτων (ενός ασβεστολιθικού και ενός μη ασβεστολιθικού). Τοποθετούμε τα 2 πετρώματα στα 2 δοχεία, ξεχωριστά το καθένα, και παρατηρούμε τι θα συμβεί. Ο ασβεστόλιθος θα αφρίσει, ενώ το άλλο πέτρωμα δεν θα αντιδράσει. Ελέγχουμε τα δοχεία κάθε 30 min (η αντίδραση διάλυσης θα σταματήσει όταν είτε το οξύ είτε ο ασβεστίτης εξαντληθεί. Αν συμβεί αυτό, τότε προσθέτουμε λίγο ακόμη οξύ ή σπάμε τον ασβεστόλιθο έτσι, ώστε, να ελευθερωθεί περισσότερος ασβεστίτης). Σε μια περίπου ημέρα ο ασβεστόλιθος θα έχει συρρικνωθεί σημαντικά. Όταν τα δείγματα στεγνώσουν μπορούμε να μετρήσουμε ξανά το βάρος και τις διαστάσεις τους και να εκτιμήσουμε τις αλλαγές.

		• Πείραμα (Αναγνωρίζοντας τη δομή των κρυστάλλων) Σε δοχείο με νερό τοποθετούμε ένα κομμάτι λευκού μαρμάρου και το πλησιάζουμε σε μια πηγή θερμότητας. **Αρχικά**: Το νερό είναι καθαρό. **Μετά από 3 ώρες**: Κρύσταλλοι σχηματίζουν μια «κρούστα» στην επιφάνεια. **Μετά από 1 ημέρα**: Σχεδόν το σύνολο του νερού έχει κρυσταλλοποιηθεί και δεν διακρίνεται το κομμάτι του μαρμάρου. **Μετά από 3 ημέρες**: Μετακινούμε το μάρμαρο και παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν κρύσταλλοι πάνω σ' αυτό. (μπορεί να συμβαίνει επειδή η επιφάνεια του μαρμάρου είναι λεία). Ο υπόλοιπος χώρος του δοχείου περιέχει κρυστάλλους. Παρατηρείστε τους στο μικροσκόπιο.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Ορυκτά. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Προσδιορίζουν το εννοιολογικό περιεχόμενο του όρου «ορυκτό». • Γνωρίζουν ότι κάθε ορυκτό κρυσταλλώνεται σε συγκεκριμένο σύστημα κρυστάλλωσης. • Αναφέρουν τα χημικά στοιχεία που απαρτίζουν τα περισσότερα ορυκτά. • Γνωρίζουν ότι τα περισσότερα ορυκτά του γήινου φλοιού έχουν ως βάση του πλέγματος τους το χημικό στοιχείο πυρίτιο (Si). • Αναφέρουν τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των ορυκτών. ➢ Διακρίνουν τις κατηγορίες των ορυκτών.	➢ Ορυκτά ➢ Φυσικές και χημικές ιδιότητες ➢ Κατηγορίες ορυκτών (πολύτιμα, ημιπολύτιμα, βιομηχανικά, χαρακτηριστικά παραδείγματα)	• Κατάρτιση καταλόγου με τα βασικά χημικά στοιχεία που συμμετέχουν στα ορυκτά. Τοποθέτηση των στοιχείων με βάση τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα, και απεικόνιση σε διάγραμμα τύπου πίττας του ποσοστού συμμετοχής του κάθε χημικού στοιχείου στα ορυκτά. • Αναγνώριση 5 ορυκτών, διερευνώντας τις παρακάτω ιδιότητες: ✓ λάμψη ✓ σκληρότητα ✓ χρώμα ✓ σχισμός ✓ θραύση ✓ αντίδραση στο HCl Για τη διερεύνηση των ορυκτών να χρησιμοποιηθεί ένας κατάλογος ορυκτών, προκειμένου να προσδιορίσουν ποιες φυσικές ιδιότητες ταιριάζουν καλύτερα σε κάθε περίπτωση.

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Πετρώματα. (2 ώρες)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Γνωρίζουν ότι τα πετρώματα είναι πολυκρυσταλλικά συσσωματώματα με διαφορετική σύσταση και ιδιότητες. • Προσδιορίζουν τους διαφορετικούς τύπους πετρωμάτων. • Διακρίνουν εννοιολογικά τους όρους: «πέτρωμα» και «μετάλλευμα». • Αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα ορυκτών, πετρωμάτων και μεταλλευμάτων. • Ενημερώνονται ότι η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο πλούτο ορυκτών, πετρωμάτων και μεταλλευμάτων. .	➢ Πετρώματα ➢ Διάκριση τύπων πετρωμάτων (πυριγενή, Ιζηματογενή, μεταμορφωμένα, χαρακτηριστικά παραδείγματα) ➢ Μεταλλεύματα (διαδικασίες επεξεργασίας, παραδείγματα μεταλλευμάτων)	• Αναζήτηση περιοχών της Ελλάδας πλούσιων σε μεταλλεύματα και καταγραφή τους σε «λευκό» χάρτη της Ελλάδας. • Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα για τις μεταλλουργικές μεθόδους που ανέπτυξαν αρχαίοι πολιτισμοί: ✓ Η ανακάλυψη της τήξης και της διαδικασίας του καλουπώματος (casting) στη Μεσοποταμία. ✓ Δημιουργία του μπρούντζου γύρω στο 3.000 π.Χ., με την προσθήκη κασσιτέρου σε χαλκό. ✓ Η παραγωγή σιδήρου γύρω στο 500 π.Χ. • Η μεταλλευτική περιοχή της Λαυρεωτικής αποτελεί ένα φυσικό μουσείο, καθώς στην περιοχή απαντούν περισσότερα από 300 ορυκτά σε σύνολο 4.000 γνωστών ορυκτών. Διερεύνηση της συμβολής των μεταλλείων του Λαυρίου στην ανάπτυξη της περιοχής από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα.

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4: Από τη αβιογένεση των βιομορίων στα πρωτοκύτταρα. Η εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη. (1 ώρα)

ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Εξηγούν γιατί οι συνθήκες που επικρατούσαν στον αρχέγονο πλανήτη επέτρεψαν την εμφάνιση του φαινομένου της ζωής. ➢ Περιγράφουν το πείραμα των	➢ Οι συνθήκες στον αρχέγονο πλανήτη. ➢ Η αβιογένεση των βιομορίων-πρωτοκύτταρα. ➢ Η οργανική εξέλιξη ξεκίνησε αμέσως	• Δραστηριότητα των μαθητών στο οποίο αντλούν πληροφορίες για την αποστολή του Curiosity, προκειμένου να αιτιολογήσουν γιατί η μελέτη των συνθηκών που επικρατούν σε άλλους πλανήτες, περιλαμβάνει τη διερεύνηση της ύπαρξης νερού.

Urey Miller ως απόδειξη της δυνατότητας δημιουργίας βιομορίων από αέρια που συγκροτούσαν την αρχέγονη ατμόσφαιρα. ➢ Περιγράφουν τα δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των πρωτοκυττάρων. ➢ Εξηγούν γιατί τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των πρωτοκυττάρων αντανακλούν τα χαρακτηριστικά της δομής τους. ➢ Εξηγούν γιατί η έννοια της εξέλιξης προϋποθέτει την ύπαρξη αυτοδιπλασιαζόμενων μορίων.	μετά τη δημιουργία των πρωτοκυττάρων.	
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5: Αποθιθώματα, μαζικές εξαφανίσεις οργανισμών, DNA και απολιθώματα. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Ορίζουν τις έννοιες απολίθωμα και καθοδηγητικό απολίθωμα. • Αντιληφθούν ότι η μετάβαση από τον ένα γεωλογικό αιώνα στον άλλο συνοδεύτηκε από μαζικές εξαφανίσεις ειδών. • Αναφέρουν τις πιθανές αιτίες των μαζικών εξαφανίσεων. • Συγκρίνουν το χρόνο που έλαβαν χώρα οι μαζικές εξαφανίσεις με το χρόνο των εκρηκτικών αναπτύξεων νέων	➢ Απολιθώματα/ Καθοδηγητικά απολιθώματα ➢ Μαζικές εξαφανίσεις ειδών ➢ DNA και απολιθώματα	• Διάκριση και καταγραφή διάφορων τύπων απολιθωμάτων και προσδιορισμός της αξίας τους στη Γεωλογία. • Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα σχετικά με τις πέντε μεγάλες μαζικές εξαφανίσεις και τα πιθανά αίτιά τους. • Αντιπαράθεση με θέμα: Είμαστε μπροστά στην έκτη μαζική εξαφάνιση ειδών; • Συζήτηση με θέμα: Η εξέταση του DNA των απολιθωμάτων οργανισμών που εξαφανίστηκαν και η συνεισφορά τους στην εξελικτική θεωρία των ειδών.

ειδών.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 6: Νευρικό σύστημα και Συμπεριφορά **Νευρικό Σύστημα, Συμπεριφορά, Εξάρτηση, Συναισθήματα, Η Βιολογία της Μάθησης και της Μνήμης , Γλώσσα-Λόγος. (4 ώρες)**		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Διακρίνουν το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα στον Εγκέφαλο και στον Νωτιαίο Μυελό. • Περιγράφουν τη δομή ενός νευρώνα. • Ορίζουν την νευρική ώση ως μια διαταραχή του δυναμικού της μεμβράνης του νευρώνα που μεταβιβάζεται κατά μήκος του. • Εξηγούν πώς δημιουργούνται τα νευρωνικά κυκλώματα. • Περιγράφουν τις χημικές συνάψεις και να ορίζουν την έννοια του νευροδιαβιβαστή. • Ονομάζουν τους νευροδιαβιβαστές ακετυλοχολίνη, ντοπαμίνη και ενδορφίνες και να προσδιορίζουν συνοπτικά τον τρόπο δράσης τους. • Διακρίνουν τα τμήματα από τα οποία αποτελείται ο εγκέφαλος και να προσδιορίζουν αδρομερώς τη λειτουργία τους.	• Η περίφημη υπόθεση του Phineas Gage: Η πρώτη ένδειξη για το πώς ο εγκέφαλος ελέγχει την συμπεριφορά μας. • Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα αποτελείται από τον Εγκέφαλο και το Νωτιαίο Μυελό. • Η λειτουργία των νευρικών κυττάρων εξηγεί τη λειτουργία του Νευρικού Συστήματος. • Οι νευρώνες συνδέονται μεταξύ τους, και καθένας με πολλούς άλλους. Έτσι δημιουργούνται πολύπλοκα νευρωνικά κυκλώματα μέσω των οποίων διαβιβάζονται οι	• Δραστηριότητα στην οποία οι μαθητές ελέγχουν την ικανότητα απαρίθμησης αντικειμένων, γραμμάτων, ονομάτων κ.τ.λ. εθελοντή συμμαθητή τους, προκειμένου να μελετήσουν τη βραχυχρόνια μνήμη και παράγοντες που την επηρεάζουν. • Ομαδική εργασία για τη διερεύνηση των σύγχρονων νεύρο-απεικονιστικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στη μελέτη του Εγκεφάλου. Συσχέτιση των μεθόδων αυτών με γνώσεις και επιτεύγματα από το πεδίο της επιστήμης της Φυσικής.

• Διακρίνουν την ομιλία από τη γλώσσα και να υποδεικνύουν περιοχές του εγκεφάλου που αναμιγνύονται στον έλεγχό τους. • Προσδιορίζουν ποιες περιοχές αναμιγνύονται κυρίως, στη δημιουργία των συναισθημάτων και πού βρίσκονται. • Ορίζουν τη μνήμη και τη διακρίνουν σε βραχύχρονη και μακρόχρονη. • Εξηγούν συνοπτικά πώς γίνεται η μεταφορά πληροφοριών από τη βραχύχρονη στη μακρόχρονη μνήμη. • Περιγράφουν συνοπτικά πώς η μνήμη και η μάθηση βασίζονται σε μεταβολές που γίνονται στις συναπτικές συνδέσεις. • Ορίζουν τον εθισμό και περιγράφουν συνοπτικά πώς σχετίζεται με το σύστημα ανταμοιβής στον εγκέφαλο.	νευρικές ώσεις. • Οι συνάψεις αποτελούν τις λειτουργικές συνδέσεις μεταξύ των νευρικών κυττάρων και υπόβαθρο για τις λειτουργίες της μάθησης και της μνήμης. • Ο αριθμός των νευρικών κυττάρων δεν αυξάνει μετά τη γέννησή μας. Όμως ο αριθμός των συνάψεων μεγαλώνει. • Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια, ο διάμεσος εγκέφαλος και η παρεγκεφαλίδα. • Ο εγκέφαλος του ανθρώπου αποτελείται από εξειδικευμένες λειτουργικά περιοχές. • Μεταξύ των περιοχών του εγκεφάλου που ελέγχουν την	

	γλώσσα και την ομιλία είναι η περιοχή Broca και η περιοχή Wernicke. • Για την γένεση των συναισθημάτων αναμιγνύονται η αμυγδαλή, ο ιππόκαμπος και τμήματα του θαλάμου. • Μνήμη και μάθηση. Και οι δύο βασίζονται σε μεταβολές στις συνάψεις. • Εθισμός: Η ψυχαναγκαστική κατανάλωση μιας ουσίας και η απουσία ελέγχου στη μη λήψη της.	
Υποενότητα 7: Η έννοια του οικοσυστήματος, Αλληλεπίδραση των οργανισμών με το περιβάλλον τους, Ροή ύλης και ενέργειας σε ένα οικοσύστημα, Χαρακτηριστικά Ελληνικά Οικοσυστήματα. (4 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Εξηγούν γιατί η μελέτη των παραγόντων που συνιστούν ένα οικοσύστημα δεν θα ήταν αποδοτική, αν κάθε συστατικό στοιχείο του εξεταζόταν ανεξάρτητα από το άλλο. ➢ Διακρίνουν τους βιοτικούς	➢ Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης που αποτελείται από βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, καθώς και τις μεταξύ τους	➢ Οι μαθητές μαθαίνουν να υιοθετούν τον συστημικό τρόπο σκέψης, προκειμένου να μελετούν με πληρότητα και αξιοπιστία πολυπαραγοντικές καταστάσεις ή φαινόμενα. ➢ Ατομική ή ομαδική εργασία με θέμα: «Διάσπαση των πετρελαιοκηλίδων και των πλαστικών στο περιβάλλον – Βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά». ➢ Ατομική ή ομαδική εργασία με θέμα: «Ρύπανση στη Μεσόγειο (αίτια, συνέπειες, τρόποι αντιμετώπισης, σχέση με συμπεριφορές και πρακτικές του ανθρώπου σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο». ➢ Ατομική ή ομαδική εργασία με θέμα: «Φυτοφάρμακα στις τροφικές αλυσίδες – Εναλλακτικές

από τους αβιοτικούς παράγοντες ενός οικοσυστήματος και να αναφέρουν παραδείγματά τους. ➢ Αναφέρουν παραδείγματα που αποδεικνύουν ότι η κατανομή των ειδών επηρεάζεται από τους βιοτικούς και τους αβιοτικούς παράγοντες των οικοσυστημάτων. ➢ Να εξηγούν, με τη βοήθεια παραδειγμάτων το φαινόμενο του ανταγωνισμού μεταξύ οργανισμών του ίδιου είδους και διαφορετικών ειδών ➢ Εξηγούν γιατί είναι αναγκαία η εισαγωγή ενέργειας στα οικοσυστήματα και η ροή της στο εσωτερικό τους. ➢ Διακρίνουν τα οικοσυστήματα ανάλογα με τη μορφή με την οποία εισάγουν την ενέργεια στο εσωτερικό τους. ➢ Εξηγούν, με τη βοήθεια ενός παραδείγματος, γιατί είναι αναγκαία η ανακύκλωση της ύλης στη βιόσφαιρα. ➢ Περιγράφουν ένα παράδειγμα θετικής ανάδρασης και ένα παράδειγμα αρνητικής ανάδρασης στα	αλληλεπιδράσεις. ➢ Η κατανομή των ειδών περιορίζεται λόγω των αλληλεπιδράσεων των οργανισμών με το περιβάλλον τους. ➢ Η ενέργεια ρέει, η ύλη ανακυκλώνεται. ➢ Τα οικοσυστήματα αυτορρυθμίζονται με ποικίλους αναδραστικούς μηχανισμούς ώστε να διατηρούν τους παράγοντες που τα αποτελούν σε κατάσταση ισοζυγίου. ➢ Τα φυτά και τα ζώα, προκειμένου να επιβιώνουν σε ένα περιβάλλον, πρέπει να είναι προσαρμοσμένα σ' αυτό. ➢ Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος ανταγωνίζονται μεταξύ τους για την τροφή, για τον χώρο, για να κερδίσουν το ταίρι	προτάσεις». ➢ Ατομική ή ομαδική εργασία με θέμα: «Εντατική καλλιέργεια – Μονοκαλλιέργειες – Λιπάσματα (οφέλη, προβλήματα, εναλλακτικές προτάσεις). ➢ Συζήτηση σχετικά με τον ανταγωνισμό μεταξύ των φυτών σε ένα μεσογειακό δάσος (παράγοντες για τους οποίους ανταγωνίζονται, "λύσεις" που δίνονται σ' αυτον τον ανταγωνισμό». ➢ Συζήτηση σχετικά με τα προβλήματα της υπεραλίευσης στα παράλια της Μεσογείου – Τρόποι αντιμετώπισης – Προτάσεις για τις οποίες λαμβάνονται υπόψη και οι απόψεις των ψαράδων και αυτές των οικολόγων. ➢ Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ιχθυοκαλλιεργειών και του ψαρέματος στην ανοικτή θάλασσα.

οικοσυστήματα. ➢ Προσδιορίζουν δραστηριότητες του ανθρώπου που συνιστούν μείζονες απειλές για την απώλεια της βιοποικιλότητας (απώλεια ενδιαιτημάτων, εισαγωγή ξενικών ειδών, υπερεκμετάλλευση) ➢ Περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά των κύριων οικοσυστημάτων της χώρας μας (μακί, φρυγανικά οικοσυστήματα). ➢ Να αιτιολογούν γιατί η ερμηνεία πολλών από τα φαινόμενα και τις διαδικασίες που γίνονται στα οικοσυστήματα απαιτούν την συνδρομή του εξελικτικού τρόπου σκέψης.	με το οποίο θα ζευγαρώσουν κτλ. ➢ Η βιοποικιλότητα απειλείται από τις δραστηριότητες του ανθρώπου. ➢ Τα φύλλα δεν πέφτουν πάντα το φθινόπωρο. ➢ Γιατί οι πεταλούδες έχουν μετατοπίσει το ορατό φάσμα τους στην περιοχή του υπεριώδους.	
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 8: Πλανήτες και οι δορυφόροι τους, η ηλικία της Γης, οι κινήσεις των πλανητών, τα ουράνια σώματα –ταξίδια στο διάστημα, κοσμική ακτινοβολία, σκοτεινή *ύλη. (2 ώρες)**		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν ότι ένας αστέρας είναι σαν τον ήλιο μας • Διακρίνουν τους αστέρες σε διάφορα μεγέθη • Αναγνωρίζουν ότι η φωτεινότητά τους εξαρτάται από το μέγεθός τους και την	• Οι αστέρες, τα ουράνια σώματα και οι πλανήτες ➢ Η ηλικία της Γης ➢ Γεωλογικά τεκμήρια της ηλικίας της Γης (πετρώματα/κρύσταλλοι,	• Διάκριση των αστέρων σε διάφορα μεγέθη και φωτεινότητα (από ποιους παράγοντες εξαρτάται;) • Περιγραφή των αστεροειδών, των κομητών, των μετεώρων και των μετεωριτών, προσδιορίζοντας βασικά χαρακτηριστικά τους • Ονομάζουν τους πλανήτες του ηλιακού συστήματος και τους βασικούς δορυφόρους τους • Διακρίνουν τους πλανήτες σε εσωτερικούς και εξωτερικούς, σε γήινους και δίιους • Πώς κινούνται οι πλανήτες και τα ουράνια σώματα; • Περιγραφή της κοσμικής ακτινοβολίας ως την υψηλής ενέργειας ακτινοβολία που έρχεται από το διάστημα (κυρίως από τον ήλιο) • Γιατί χωρίζουμε σε κατηγορίες τους Αστέρες;

απόστασή τους • Αναγνωρίζουν ως ουράνια σώματα τους αστεροειδείς, τους κομήτες, τα μετέωρα και τους μετεωρίτες • Ονομάζουν τους πλανήτες του ηλιακού συστήματος και τους βασικούς δορυφόρους τους • Διακρίνουν τους πλανήτες σε εσωτερικούς και εξωτερικούς, σε γήινους και δίιους • Περιγράφουν τις πραγματικές κινήσεις των πλανητών (Νόμοι Kepler) • Γνωρίζουν την ηλικία της Γης. • Αναφέρουν τα γεωλογικά τεκμήρια για τον προσδιορισμό της ηλικίας της Γης. • Συνδέουν την εξερεύνηση της Σελήνης με τον προσδιορισμό της ηλικίας της Γης. • Περιγράφουν τη κοσμική ακτινοβολία • Περιγράφουν τη σκοτεινή ύλη	κυανοβακτήρια και στρωματόλιθοι). • Κοσμική ακτινοβολία, σκοτεινή ύλη, ταξίδια στο διάστημα	• Γιατί είναι δύσκολο να παρατηρήσουμε τα νετρίνα; • Περιγραφή της σκοτεινής ύλης ως την ύλη που περιέχεται στο Σύμπαν χωρίς να έχει παρατηρηθεί, αλλά συμπεραίνεται έμμεσα από τις αλληλεπιδράσεις • Περιγραφή συνοπτικά των διαστημικών ταξιδιών (αναδρομή) • Πλοήγηση στο διάστημα • Τα ταξίδια στο διάστημα εξάπτουν την φαντασία δυσκολίες πραγματοποίησης διαστημικών ταξιδιών (μεγάλες αποστάσεις, χρόνος, τεχνολογία, οικονομικοί πόροι) • Βιβλιογραφική και διαδικτυακή αναζήτηση για την ηλικία της Γης και για τα τεκμήρια που προσκομίζει η Γεωλογία. Να ληφθούν υπόψιν τα πετρώματα της Γης, της Σελήνης και οι μετεωρίτες. • Κατάρτιση καταλόγου στον οποίο θα αναγράφεται η ηλικία και η περιοχή εντοπισμού των «αρχαιότερων» πετρωμάτων και ορυκτών της Γης. • Συζήτηση με βάση αναφοράς ένα επιστημονικό ή εκλαϊκευμένο άρθρο, το οποίο αναφέρεται στα παλαιότερα πετρώματα της Γης (π.χ Γροιλανδία). Συζήτηση με θέμα: Για ποιους λόγους τα πετρώματα της Σελήνης, σε αντίθεση με τα πετρώματα της Γης, μας δίνουν πιο ασφαλείς πληροφορίες για την ηλικία της Γης;
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4 : Διαθεματική δραστηριότητα.		
Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες		

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ		
Οι μαθητές θα πρέπει να: ➢ αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση, στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική **[ΦΕ-ΦΥ],** με τη Χημεία **[ΦΕ-Χ],** με τη Βιολογία **[ΦΕ-Β]** και με τη Γεωλογία**[ΦΕ-ΓΕ]** . • εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: **Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την εγκατάσταση διαστημικού σταθμού στον πλανήτη Άρη**		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Ερευνήσουν το πεδίο βαρύτητας του πλανήτη Άρη. • Ερευνήσουν τρόπους μεταφοράς υλικών και ανθρώπων με διαστημόπλοια στον Άρη. • Περιγράφουν παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την εγκατάσταση διαστημικού σταθμού στον Άρη. • Ερευνήσουν την ηλικία του πλανήτη Άρη • Αναφέρουν τη σύσταση των ορυκτών και των πετρωμάτων του Άρη. • Εντοπίσουν διαφορές και ομοιότητες μεταξύ του Άρη και της Γης.	➢ Ο πλανήτης Άρης. ➢ Ταξίδι προς τον Άρη. ➢ Συνθήκες στον Άρη. ➢ Οικονομικά στοιχεία. ➢ Ηλικία του πλανήτη Άρη. ➢ Η εσωτερική δομή του Άρη ➢ Ορυκτά και πετρώματα (διαφορές και ομοιότητες με τη Γη).	• Το πεδίο βαρύτητας στον Άρη – μεταφορά υλικών και ανθρώπων με διαστημόπλοια και αξιοποίηση για την εγκατάσταση του σταθμού αυτόματων διατάξεων / robots, προβλήματα, προτεινόμενες λύσεις. • Υπολογισμός συνθηκών διαβίωσης μέσα και έξω από το σταθμό(πιέσεις, δυνάμεις, επικοινωνία με τη γη – ακτινοπροστασία και θερμομόνωση κλπ). • Οικονομικά δεδομένα. • Εντοπισμός και κατάρτιση καταλόγου των ομοιοτήτων και των διαφορών μεταξύ του Άρη και της Γης (ηλικία, δομή, σύσταση). • Περιγραφή του εσωτερικού του Άρη. • Ποια στοιχεία συνηγορούν στην απουσία τεκτονικών πλακών στον Άρη; • Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα σχετικά με τη σύσταση των ορυκτών και των πετρωμάτων του Άρη.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: «ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ/ΟΙΚΙΑΣ/ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ»		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να:	➢ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ	• Εισαγωγή στο θέμα: ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΕΚΤΟΝΙΚΗ επιλογή χώρων και υλικών κατασκευής –

• Εξετάσουν ιστορικά στοιχεία για την βιοκλιματική αρχιτεκτονική στο χώρο της Μεσογείου και ειδικά στην Ελλάδα • Ερευνήσουν τις βασικές παραμέτρους της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής • Καταγράφουν διαχρονικά τις βασικές παραμέτρους που καθορίζουν τη δημιουργία ενός οικισμού και την κατασκευή μιας κατοικίας ή αγροκτήματος	ΑΡΧΙΕΚΤΟΝΙΚΗ Ιστορική προσέγγιση του θέματος και διερεύνηση των παραμέτρων που την καθορίζουν.Περιοχή επιλογής του οικισμού/χωριού/σπιτιού, προσανατολισμός.Περιγραφή διαφόρων περιβαλλόντων (συνήθη ή σε ακραίες κλιματικές συνθήκες)	πρόβλεψη συνθηκών διαβίωσης ανθρώπων – επικοινωνία με την Πόλη – χώροι –κοινωνικό περιβάλλον –… • Ο προσανατολισμός, η ημέρα και οι εναλλαγές των εποχών,

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ
Το κεφάλαιο αναπτύσσεται σε 2 ενότητες
ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ
Οι μαθητές θα πρέπει να: • γνωρίσουν την επιστημονική μέθοδο • προσεγγίσουν ποιοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους των Φυσικών Επιστημών μέσα από τη μεθοδολογία τους • αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές τους ιδέες, αξιοποιώντας την επιστημονική ορολογία εκφραζόμενοι στη καθημερινή γλώσσα • καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνία και να ανακαλούν στη μνήμη τους ένα πρόβλημα του οποίου γνωρίζουν τη λύση και που το θεωρούν ανάλογο με το προς επίλυση πρόβλημα • αναγνωρίσουν τον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι Φυσικές επιστήμες σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος
ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1 : Η Ενέργεια και οι Μετατροπές της
Η ενότητα περιλαμβάνει 9 υποενότητες
ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ
Οι μαθητές θα πρέπει να:

• *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η έννοια της ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, ενέργεια καυσίμων, ηλεκτρική ενέργεια, «καθαρή» ενέργεια, αξιοποίηση ενέργειας σε έμβια συστήματα), σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική* ***[ΦΕ-ΦΥ]***, *με τη Χημεία* ***[ΦΕ-Χ]***, *με τη Βιολογία* ***[ΦΕ-Β]***, *με τη Γεωλογία* ***[ΦΕ-ΓΕ]***. *Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις:* ***[ΦΕ-ΕΜ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τις Επιστήμες Μηχανικού) και* ***[ΦΕ-Τ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.* • *εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.*		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Οι Μορφές Ενέργειας – Οι Μετατροπές και η Αποθήκευσή της. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν την ενέργεια ως τη βασικότερη έννοια σε ολόκληρη την επιστήμη. • Διακρίνουν ότι η ενέργεια δεν καταστρέφεται, αλλά μεταφέρεται ή μετατρέπεται και ταυτόχρονα υποβαθμίζεται. • Διακρίνουν τη θέση των μορφών ενέργειας στην ιεραρχία της ενέργειας (κατά τις μετατροπές της ενέργειας). • Διακρίνουν ότι η ενέργεια μπορεί να αποθηκεύεται. • Διακρίνουν ότι με κάθε διαδικασία η ενέργεια υποβαθμίζεται.	➢ Η έννοια της ενέργειας ➢ Μορφές, μετατροπές και αποθήκευση της ενέργειας ➢ Υποβάθμιση της ενέργειας	• Τι είναι η ενέργεια; • Περιγραφή καθημερινών γεγονότων με βάση τη μετατροπή και την υποβάθμιση της ενέργειας. • Τι γίνεται η ενέργεια που «χάνεται»; • "Ενεργειακό πρόβλημα": υποβάθμιση της ενέργειας και όχι έλλειψη ενέργειας.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Η Ενέργεια : Από τον Ήλιο στη Γη. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν τον ήλιο ως τη βασικότερη πηγή της χρησιμοποιούμενης	• Πυρηνική ενέργεια από τη σύντηξη πυρήνων υδρογόνου. • Πυρηνική ενέργεια	• Ποια είναι η πηγή ενέργειας του Ήλιου; • Περιγραφή της πυρηνικής σύντηξης πυρήνων υδρογόνου και πυρηνικής σχάσης, γράφοντας και περιγράφοντας τις αντιδράσεις. • Προϋποθέσεις για τη πραγματοποίηση πυρηνικής σύντηξης (απαιτούνται πολύ μεγάλες

<table>
<tr><td>ενέργειας.
• Περιγράφουν τη πυρηνική σύντηξη και σχάση. πυρήνων υδρογόνου, γράφοντας τις αντιδράσεις.
• Διακρίνουν τη διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία, με αγωγή και με μεταφορά.
• Αναγνωρίζουν την ενέργεια (θερμότητα) που διαδίδεται με ακτινοβολία ως ενέργεια ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, που εκπέμπεται και απορροφάται.
• Διακρίνουν ότι η θερμότητα με ακτινοβολία προκαλεί αύξηση της θερμικής ενέργειας και της θερμοκρασίας της γης.
• Αναγνωρίζουν τη δημιουργία ανέμου (κινητική ενέργεια μορίων αέρα) ως αποτέλεσμα της άνισης θέρμανσης της επιφάνειας και ατμόσφαιρας της γης.</td><td>από σχάση βαρέων πυρήνων.
• Θερμότητα με ακτινοβολία, αγωγή και ρεύματα.
• Μεταβολές θερμικής ενέργειας / θερμοκρασίας της γης.
• Κινητική ενέργεια μορίων (ανέμου)</td><td>θερμοκρασίες - κατάσταση πλάσματος).
• Πώς μεταφέρεται η ενέργεια που εκπέμπει ο Ήλιος προς τη Γη;
• Περιγραφή παραδειγμάτων όπου η διάδοση της θερμότητας πραγματοποιείται με αγωγή, μεταφορά (ρεύματα) και ακτινοβολία.
• Τρόποι διάδοσης θερμότητας και ερμηνείες στο μικρόκοσμο
• Ποια η κατανομή θερμοκρασιών στην ατμόσφαιρα της Γης; Επίδραση Ηλιακής ακτινοβολίας στη θερμοκρασία της Γης
• Τι είναι το πυρηνικό μανιτάρι;
• Πυρηνικά απόβλητα. Είναι η πυρηνική ενέργεια μία καθαρή μορφή ενέργειας;
• Ποιες ενεργειακές μετατροπές έχουμε κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την πυρηνική;</td></tr>
<tr><td colspan="3">ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Αξιοποίηση ενέργειας στα έμβια συστήματα Φωτοσύνθεση - Αναπνοή (ATP – ένζυμα). (2 ώρες)</td></tr>
<tr><td>ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</td><td>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</td><td>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ</td></tr>
<tr><td>Οι μαθητές να είναι σε θέση να:
➢ Εξηγούν γιατί η τάξη με την οποία οργανώνονται οι δομές και διεξάγονται οι λειτουργίες των έμβιων συστημάτων</td><td>➢ Τα έμβια συστήματα για να διατηρούν τη δομή τους και να διεξάγουν τις</td><td>➢ Ατομική ή ομαδική εργασία για τον σχεδιασμό πειραματικών δραστηριοτήτων με στόχο να αποδειχτεί ότι:
(α) Κατά τη φωτοσύνθεση παράγεται οξυγόνο.
(β) Κατά τη φωτοσύνθεση παράγεται άμυλο.
(γ) Το ηλιακό φώς και το CO_2 είναι απαραίτητα για την παραγωγή αμύλου από τα φυτά.</td></tr>
</table>

απαιτούν προσφορά ενέργειας. ➢ Εξηγούν γιατί όλη η ζωή στον πλανήτη εξαρτάται από τον ηλιακή ενέργεια. ➢ Ονομάζουν τη διαδικασία με την οποία η ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε χημική και να εξηγούν την χημική εξίσωση που την συνοψίζει. ➢ Ονομάζουν τη διαδικασία με την οποία η ενέργεια των τροφίμων καθίσταται διαθέσιμη στους οργανισμούς και να εξηγούν την χημική εξίσωση που την συνοψίζει. ➢ Να εξηγούν την σχέση που έχει η φωτοσύνθεση και η κυτταρική αναπνοή, (αλλά και τα οργανίδια στα οποία διεξάγονται) προσδιορίζοντας ποια είναι τα «προϊόντα» και τα «αντιδρώντα», κάθε μιας. ➢ Να εξηγεί γιατί στις συνθήκες του κυττάρου είναι απαραίτητη η ύπαρξη των ενζύμων για τη διεξαγωγή των αντιδράσεων του μεταβολισμού. ➢ Να εξηγεί πώς η μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα, πραγματοποιείται με το σύστημα ATP-ADP.	λειτουργίες τους απαιτούν προσφορά ➢ Η φωτοσύνθεση παρέχει την ύστατη μορφή ενέργειας με την οποία τροφοδοτείται όλη η αλυσίδα της ζωής. ➢ Η αναπνοή καθιστά διαθέσιμη την ενέργεια των τροφίμων σε όλους τους οργανισμούς. ➢ Η πλειονότητα των αντιδράσεων του μεταβολισμού εξαρτώνται από την ύπαρξη των καταλυτικών πρωτεϊνών. ➢ Η μεταφορά ενέργειας από τις εξεργονικές στις ενδεργονικές αντιδράσεις γίνεται με τη μορφή του μορίου του ATP.	(δ) Τα φυτά «αναπνέουν» όπως και τα ζώα. (ε) Τα φυτά παράγουν περισσότερο οξυγόνο από αυτό που καταναλώνουν με την αναπνοή. ➢ Συζήτηση, με τη βοήθεια διαγράμματος μιας κάθετης τομής ενός φύλλου, σχετικά με τη θέση και την πυκνότητα των χλωροπλαστών. Αιτιολόγηση του γεγονότος ότι η επιδερμίδα του πάνω μέρους του φύλλου είναι διαφανής. ➢ Με τη βοήθεια ενός διαγράμματος, οι μαθητές σημειώνουν και εξηγούν τη σχέση μεταξύ του CO_2 που χρειάζεται ένα φυτό για τη φωτοσύνθεση και του CO_2 που παράγεται κατά την αναπνοή. ➢ Ατομική ή ομαδική εργασία με θέμα την «Ανάπτυξη φυτών (ντομάτες, αγγούρια, πιπεριές κ.ά.) χωρίς χώμα. ➢ Ατομική ή ομαδική εργασία σχετικά με την «Καλλιέργεια φυτών σε θερμοκήπια».

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4: Η Ενέργεια των Καυσίμων. Ενέργεια και χημική αντίδραση, Ενέργεια από καύσεις. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τη μεταβολή του ενεργειακού περιεχομένου των δεσμών κατά τις χημικές αντιδράσεις (εξώθερμες, ενδόθερμες αντιδράσεις) • Περιγράφουν τους τρόπους με τους οποίους πραγματοποιείται η αξιοποίηση των εξώθερμων αντιδράσεων και να περιγράφουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον • Να συνδέουν το ενεργειακό περιεχόμενο του χημικού δεσμού όχι μόνο με τα καύσιμα αλλά και με τις τροφές και • Να περιγράφουν τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας ενός απλού θερμιδομέτρου	• Η Ενέργεια των Καυσίμων Ενέργεια και χημική αντίδραση, Ενέργεια από καύσεις	• Η απελευθέρωση της ενέργειας του χημικού δεσμού (εξώθερμες αντιδράσεις) με την καύση και η αξιοποίησή της στις θερμικές μηχανές. Εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις. • Η χημεία της καύσης- (παραδείγματα με στερεά υγρά αέρια καύσιμα). • Πείραμα: Παρακολουθούν από την αύξηση της θερμοκρασίας τη θερμότητα που εκλύεται σε μια εξώθερμη αντίδραση (εξουδετέρωση) σε ένα απλό θερμιδόμετρο (ποτήρι φελιζόλ με καπάκι) • Διερεύνηση του θερμικού περιεχομένου των καυσίμων, πετρέλαιο, βενζίνη, υγραέριο και φυσικό αέριο για τη λειτουργία κινητήρων και την κίνηση οχημάτων • Δραστηριότητα "Λειτουργία και απόδοση διαφορετικών τύπων κινητήρων: Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο, το αυτοκίνητο με υγραέριο, το αυτοκίνητο με υδρογόνο". • Κριτική θεώρηση των καυσίμων: Μέτρηση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανά 100 χιλιόμετρα και ανά τύπο αυτοκινήτου. • Τα καύσιμα του μέλλοντος • Υπολογισμός της ενέργειας που περιέχουν οι τροφές
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5: Ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης, γαιάνθρακες). (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Ονομάζουν και περιγράφουν τα ορυκτά καύσιμα καθώς και τον τρόπο σχηματισμού τους. • Διακρίνουν τις κατηγορίες των ορυκτών καυσίμων με βάση το	➢ Ορυκτά καύσιμα ➢ Γαιάνθρακες (τύρφη, λιθάνθρακας, λιγνίτης, ανθρακίτης)	• Καταγραφή σε πίνακα των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων κάθε τύπου καυσίμου. • Ανάλυση διαγραμμάτων παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο. • Εντοπισμός σε χάρτη της Ελλάδας περιοχών πλούσιων σε κοιτάσματα λιγνίτη και οπτικοποίηση σε διάγραμμα τύπου πίττας της κατανομής τους στις διάφορες περιοχές της χώρας. • Συλλογή πληροφοριών για:

ποσοστό του άνθρακα που περιέχουν, την υγρασία και τη θερμογόνο δύναμη. • Ερμηνεύουν διαγράμματα σχετικά με την παγκόσμια, ευρωπαϊκή και εθνική συμμετοχή των γαιανθράκων στην παραγωγή ενέργειας. • Γνωρίζουν ότι το υπέδαφος της Ελλάδας εγκλείει εκτεταμένα και οικονομικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα λιγνιτών και τύρφης. • Αναγνωρίζουν το λιγνίτη ως μία σημαντική εγχώρια ενεργειακή πηγή που συνέβαλε στην ανάπτυξη της Ελλάδας. • Συσχετίζουν την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των αναπτυγμένων χωρών με την εντατική εκμετάλλευση των γαιανθράκων. • Καταγράφουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ορυκτών καυσίμων στην παραγωγή ενέργειας.		✓ Τη συμμετοχή των ορυκτών του άνθρακα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο. ✓ Την «ευθύνη» των λιγνιτικών σταθμών για την έκλυση CO_2 στην ατμόσφαιρα κάθε χρόνο.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 6: Υδρογονάνθρακες (δημιουργία - μετανάστευση, εξόρυξη). (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τον τρόπο σχηματισμού των	➢ Υδρογονάνθρακες ➢ Πετρέλαιο, φυσικό αέριο, υδρίτες	• Περιγραφή μεθόδων εντοπισμού κοιτασμάτων πετρελαίου και τύπων εξόρυξης. • Καταγραφή των μεγαλύτερων πετρελαιοπαραγωγών χωρών του πλανήτη. • Μελέτη διαγραμμάτων σχετικά με την συμμετοχή του πετρελαίου και του φυσικού αερίου στην

υδρογονανθράκων και τη σύστασή τους. • Γνωρίζουν τους παράγοντες γένεσης του πετρελαίου. • Προσδιορίζουν το εννοιολογικό περιεχόμενο του όρου «μετανάστευση» των υδρογονανθράκων. • Γνωρίζουν ότι το φυσικό ή αργό πετρέλαιο υπόκειται σε διύλιση, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί και να παραχθούν χρήσιμα προϊόντα της καθημερινής ζωής με επιθυμητές ιδιότητες. • Ενημερωθούν για τη σημασία του πετρελαίου στην παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη και ευημερία. • Γνωρίζουν ότι το πετρέλαιο παραμένει η κύρια πηγή ενέργειας για τις περισσότερες ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπου. • Διερευνούν την παραγωγή πετρελαίου στην Ελλάδα σε σχέση με τη ζήτηση, καθώς και τη συμμετοχή του στην παραγόμενη ενέργεια. • Αναγνωρίζουν τις περιοχές του ελλαδικού χώρου που διεξάγονται έρευνες για τον εντοπισμό κοιτασμάτων	➢ Δημιουργία ➢ Παράγοντες γένεσης πετρελαίου ➢ Μετανάστευση ➢ Τύποι εξόρυξης	παγκόσμια παραγωγή ενέργειας. • Έρευνα: Για ποιους λόγους το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο θα εξακολουθήσουν για πολλά χρόνια ακόμα να κυριαρχούν στον παγκόσμιο ενεργειακό εφοδιασμό. • Αναζήτηση των εκπομπών ρύπων «πριν» και «μετά» τη διείσδυση του φυσικού αερίου στην Ελλάδα και διερεύνηση των αποτελεσμάτων. • Συζήτηση για τις προοπτικές εκμετάλλευσης του πετρελαίου στον ελληνικό χώρο. • Συγγραφή δοκιμίου: Ποια ορυκτά του άνθρακα (γαιάνθρακες, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) προτιμούνται για την παραγωγή ενέργειας. Για την υποστήριξη της άποψης να ληφθούν υπ’ όψιν: η απόδοση του κάθε καυσίμου, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, η περιοχή και η διαθεσιμότητα του καυσίμου.

πετρελαίου και τις συσχετίζουν με τη γεωλογία της Ελλάδας. • Αναγνωρίζουν τον κρίσιμο ρόλο που διαδραματίζει το φυσικό αέριο στην αντιμετώπιση των ενεργειακών αναγκών σε παγκόσμια κλίμακα. • Αναφέρουν τις χρήσεις του φυσικού αερίου. • Αποτιμούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (π.χ. συμβολή στην έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή) από την καύση ορυκτών καυσίμων και υδρογονανθράκων. • Διερευνούν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου έναντι των ορυκτών καυσίμων και του πετρελαίου σε σχέση με τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. • Διερευνούν τους λόγους για τους οποίους η αυξανόμενη ζήτηση σε ορυκτούς πόρους σε συνάφεια με τη συρρίκνωση των αποθεμάτων τους, εντείνει τον ανταγωνισμό σε παγκόσμιο επίπεδο. • Ερμηνεύουν διαγράμματα σχετικά με την παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας		

από ορυκτά καύσιμα και υδρογονάνθρακες στην Ελλάδα και στην Ευρώπη.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 7: Ηλεκτρική ενέργεια, Ισχύς, Απώλειες (εξοικονόμηση ενέργειας), Απόδοση. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Διακρίνουν τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας σε συμβατικές και σε ανανεώσιμες. • Περιγράφουν συνοπτικά τους τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογα με τις χρησιμοποιούμενες πηγές της. • Ορίζουν την ηλεκτρική ισχύ ως το ρυθμό με τον οποίο η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε κάποια άλλη μορφή (μηχανική, θερμική, φωτεινή κλπ.). • Αναγνωρίζουν τη κανονική λειτουργία μιας ηλεκτρικής συσκευής. • Διακρίνουν τη θερμική ενέργεια ως κύρια αιτία απώλειας ηλεκτρικής ενέργειας. • Ορίζουν την απόδοση μιας ηλεκτρικής συσκευής.	• Μέθοδοι παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. • Ηλεκτρική ισχύς. • Νόμος Joule. • «Απώλειες» ενέργειας. • Απόδοση ηλεκτρικής συσκευής.	➢ Διάκριση των πηγών ηλεκτρικής ενέργειας σε συμβατικές (ορυκτά στερεά, υγρά ή αέρια καύσιμα, φυσικό αέριο, πυρηνική ενέργεια) και σε ανανεώσιμες (ήλιος, άνεμος, κύματα, παλίρροιες κλπ). • Τι διαφέρουν οι ΑΠΕ από τις συμβατικές; • Τι είναι η τάση κανονικής λειτουργίας σε μια ηλεκτρική συσκευή; • Γιατί χρειάζονται τα συστήματα ψύξης στις ηλεκτρικές συσκευές; • Παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας (youtu.be/coWQ1R2r5MY) • Νόμος Joule (ποιοτικά) – Απόδοση ηλεκτρικών συσκευών • Απώλειες / απόδοση • Πώς θα μπορούσε να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας στο σπίτι μας;
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 8: Συσσωρευτές. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να:	➢ Οξείδωση και	• Οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις και η αξιοποίηση του ενεργειακού περιεχομένου των χημικών

• Να περιγράφουν και να εξηγούν τις οξειδο-αναγωγικές αντιδράσεις με βάση τη μετακίνηση ηλεκτρονίων και τις μεταβολές του αριθμού οξείδωσης.. • Να εξάγουν χημικές εξισώσεις οξειδοαναγωγικών αντι-δράσεων χρησιμοποιώντας (α) τις εξισώσεις κατάλληλων ημιαντιδράσεων οξείδωσης – αναγωγής (β) τις μεταβολές του αριθμού οξείδωσης • Περιγράφουν το γαλβανικό στοιχείο και να αναφέρουν τους τρόπους με τους οποίους αξιοποιείται η ενέργεια κατά την μετακίνηση ηλεκτρονίων σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις	αναγωγή Συσσωρευτές-Γαλβανικά στοιχεία-μπαταρίες	ουσιών • Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις που δεν θέλουμε να πραγματοποιούνται: η διάβρωση των μετάλλων (οξείδωση Fe, Fe και $CuSO_4$), συνέπειες, αποφυγή της διάβρωσης. • Επίδειξη και αξιοποίηση οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων: Διάσπαση H_2O_2 • Παραγωγή ενέργειας (από μεταφορά e) κατά την εξέλιξη απλών οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων «Βραχυκύκλωμα» μπαταρίας με ατσαλόσυρμα κουζίνας • Πειραματική διάταξη ή επίδειξη κατασκευής μπαταρίας από ξύδι, λεμόνι κλπ με τη χρήση κατάλληλου ζεύγους μετάλλων • Αποθηκεύοντας ενέργεια: μπαταρίες μιας χρήσεως και επαναφορτιζόμενες. (κινητών τηλεφώνων, φορητών υπολογιστών, αυτοκινήτων κλπ) • Δραστηριότητα για την ιστορική εξέλιξη των μπαταριών
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 9: Οι Ανανεώσιμες / Καθαρές Μορφές Ενέργειας (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν ότι η ηλιακή ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται σε εκμεταλλεύσιμη ηλεκτρική • Αναγνωρίζουν ότι αιολική ενέργεια (κινητική ενέργεια του αέρα) μπορεί να μετατρέπεται σε (άλλη) κινητική ενέργεια (π.χ.	➢ Ηλιακή, αιολική, ενέργεια. Ενέργεια κυμάτων. ➢ Γεωθερμία ➢ Βιομάζα ➢ Η Αειφορία.	• Μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε εκμεταλλεύσιμη ηλεκτρική, περιγράφοντας παραδείγματα (συσκευές που λειτουργούν με ηλιακή ενέργεια) - Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο • Μετατροπή αιολικής ενέργειας (κινητική ενέργεια του αέρα) σε (άλλη) κινητική ενέργεια (π.χ. ιστιοφόρα) ή/και σε άλλη μορφή ενέργειας (π.χ. ηλεκτρική) • Μετατροπή της Ωκεάνιας θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική χάρη στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των θερμών επιφανειακών και των ψυχρών βαθέων υδάτων (θερμική μηχανή) - Ηλεκτρική ενέργεια από τους ωκεανούς • Μετατροπή της κινητικής ενέργειας των κυμάτων σε ηλεκτρική – • Πλεονεκτήματα (δεν μολύνουν το περιβάλλον, ανεξάντλητοι πόροι) και μειονεκτήματα (μικρή απόδοση, κόστος) της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας

ιστιοφόρα) ή/και σε άλλη μορφή ενέργειας (π.χ. ηλεκτρική) • Αναγνωρίζουν ότι η Ωκεάνια θερμική ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται σε ηλεκτρική. • Αναγνωρίζουν ότι η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί να μετατρέπεται σε ηλεκτρική. • Αποσαφηνίζουν το εννοιολογικό περιεχόμενο του όρου «γεωθερμία» και «γεωθερμική ενέργεια». • Αντιλαμβάνονται ότι οι γεωθερμικοί πόροι είναι ανανεώσιμοι, στην κλίμακα του ανθρώπινου χρόνου, εφόσον δεν γίνεται υπεράντληση. • Διακρίνουν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της γεωθερμικής ενέργειας έναντι των συμβατικών καυσίμων. • Γνωρίζουν ότι ο ελλαδικός χώρος, λόγω των γεωλογικών συνθηκών, διαθέτει σημαντικές γεωθερμικές πηγές. • Εντοπίζουν τις χρήσεις και τις εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα. • Αξιολογούν τη συμβολή της γεωθερμικής ενέργειας στο		• Σε ποιες φυσικές αρχές στηρίζεται η κάθε ΑΠΕ; • Καταιγισμός ιδεών για τις χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας σε ένα ευρύ φάσμα οικονομικών δραστηριοτήτων και εφαρμογών, π.χ: ιατρικές θεραπείες, θέρμανση/ψύξη χώρων, αγροτικές χρήσεις (θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών, ιχθυοκαλλιέργειες, ξήρανση αγροτικών προϊόντων), βιομηχανική χρήση (αφαλάτωση νερού, χώνευση βιολογικής λάσπης, βιομηχανία χάρτου), παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. • Εντοπισμός σε χάρτη της Ελλάδας των γεωθερμικών πεδίων. Αναζήτηση της αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας, καθώς και των πιθανών ωφελειών που αποκομίζουν οι τοπικές κοινωνίες από τη χρήση τους. • Καταγραφή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση της γεωθερμίας και διερεύνηση των λύσεων για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων. • Συζήτηση με θέμα: Η συμβολή της γεωθερμικής ενέργειας: ✓ Στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης της Ελλάδας (περιορισμός εισαγωγών υδρογονανθράκων) ✓ Στο Πρωτόκολλο του Κιότο. • Έρευνα με θέμα: Γιατί δεν είχε επιτυχία η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στη Μήλο και τη Νίσυρο. Να διερευνηθούν ορισμένες από τις πτυχές: ✓ Οι θέσεις των τοπικών αρχών, απόψεων προσώπων, φορέων, ομάδων πολιτών ✓ Ο ρόλος των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης στην επίδραση της διαμόρφωσης της γνώμης των τοπικών κοινωνιών ✓ Το έλλειμμα πληροφόρησης, ιδιαίτερα για τα περιβαλλοντικά προβλήματα ✓ Έλλειμμα ευαισθησίας απέναντι στο φυσικό τοπίο, την πολιτιστική κληρονομιά και την παράδοση ✓ Απουσία συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στη λήψη αποφάσεων ✓ Έλλειψη αντισταθμιστικών κινήτρων (θέσεις εργασίας, φθηνή ηλεκτρική ενέργεια, έργα υποδομής κ.ά.).

παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο. • Αναφέρουν για ποιους λόγους παρατηρείται υστέρηση στην αξιοποίηση ης γεωθερμικής ενέργειας έναντι των άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. • Αξιολογούν τη συμβολή της γεωθερμικής ενέργειας στο παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο. • Διακρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.		

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2: Διαθεματική δραστηριότητα.

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση, στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική **[ΦΕ-ΦΥ],** με τη Χημεία **[ΦΕ-Χ],** με τη Βιολογία **[ΦΕ-Β]** και με τη Γεωλογία**[ΦΕ-ΓΕ]** .
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: **Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την ενεργειακή επάρκεια του διαστημικού σταθμού στον Άρη**

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Επινοούν τρόπους και μεθόδους για τη παροχή ενέργειας στο διαστημικό	➢ Παραγωγή ενέργειας. ➢ Αποθήκευση ενέργειας.	• Ενεργειακό ισοζύγιο σταθμού – ενέργεια από τη λειτουργία ηλιοσυλλεκτών, φωτοβολταϊκών ή/και μικρού πυρηνικού αντιδραστήρα. • Εξασφάλιση της θέρμανσης και ψύξης, του φωτισμού του και της λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών (επικοινωνίας, ιατρικής φροντίδας, …) του σταθμού.

σταθμό. • Περιγράφουν τρόπους και μεθόδους αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας στο διαστημικό σταθμό. • Διερευνούν τις υποθέσεις για την ύπαρξη πετρελαίου και φυσικού αερίου στον πλανήτη Άρη. • Συσχετίζουν τη γεωλογία του πλανήτη Άρη με την ύπαρξη γεωθερμίας.	➢ Πετρέλαιο και φυσικό αέριο ➢ Γεωθερμία	• Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. • Διερεύνηση της πιθανότητας ύπαρξης πετρελαίου και φυσικού αερίου στον Άρη. • Μεταφορά σύγχρονης τεχνολογίας στον Άρη για την ανεύρεση πετρελαίου. • Διερεύνηση της δυνατότητας ύπαρξης γεωθερμίας στον Άρη, στον βαθμό που ο στερεός του φλοιός είναι παγωμένος σε μεγάλο βάθος.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: «ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ / ΟΙΚΙΑΣ /ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ»		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Καθορίζουν παραμέτρους που συμβάλλουν στην διαχείριση των πόρων και την ενεργειακή επάρκεια ενός οικισμού	➢ Η Ενέργεια: μελέτη της ενεργειακής επάρκειας του «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΙΟΥ»	• Ενεργειακό ισοζύγιο ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΙΟΥ – ενέργεια από τη λειτουργία ηλιοσυλλεκτών, φωτοβολταϊκών ή/και αξιοποίηση γεωθερμίας , εναλλακτικών πηγών ενέργειας – ενεργειακή επάρκεια – – αποθήκευση ενέργειας Δραστηριότητα: Επιλογή καυσίμων: πετρέλαιο, αέριο ή ξύλα για καύσιμα; Κόστος , περιβαλλοντικές συνέπειες. Πιθανές άλλες λύσεις καυσίμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ
Το κεφάλαιο αναπτύσσεται σε 5 ενότητες
ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ
Οι μαθητές θα πρέπει να: • γνωρίσουν την επιστημονική μέθοδο • προσεγγίσουν ποιοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους των Φυσικών Επιστημών μέσα από τη μεθοδολογία τους • αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές τους ιδέες, αξιοποιώντας την επιστημονική ορολογία εκφραζόμενοι στη καθημερινή γλώσσα • καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνία και να

ανακαλούν στη μνήμη τους ένα πρόβλημα του οποίου γνωρίζουν τη λύση και που το θεωρούν ανάλογο με το προς επίλυση πρόβλημα
- αναγνωρίσουν τον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι Φυσικές επιστήμες σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1 Το Έδαφος και το Υπέδαφος της Γης

Η ενότητα περιλαμβάνει 3 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:
- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει ο πετρολογικός κύκλος, οι διαδικασίες της αποσάθρωσης και της διάβρωσης, το έδαφος, ο Γεωλογικός χρόνος, στρωματογραφική στήλη (σχετική ηλικία των πετρωμάτων), η απόλυτη ηλικία των πετρωμάτων (ραδιοχρονολόγηση), καθώς και η έννοια της γεωποικιλότητας σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Γεωλογία**[ΦΕ-ΓΕ]** και με τη Χημεία **[ΦΕ-Χ]**.
- *εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Πετρολογικός κύκλος, αποσάθρωση, διάβρωση, έδαφος. (1 ώρα)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τον πετρολογικό κύκλο. • Γνωρίζουν ότι στη μεγάλη χρονική κλίμακα τα πετρώματα δεν είναι σταθερές μονάδες, αλλά μεταβαλλόμενες και μεταλλασσόμενες δομές που μεταπίπτουν από τη μια μορφή στην άλλη. • Διακρίνουν τις πολλές «διαδρομές» των πετρωμάτων στον πετρολογικό κύκλο. • Αντιλαμβάνονται ότι η επιφάνεια της Γης μεταβάλλεται στην πορεία του χρόνου από εξωγενείς παράγοντες.	➢ Πετρολογικός κύκλος ➢ Αποσάθρωση Μηχανική/χημική/ βιολογική ➢ Διάβρωση ➢ Έδαφος ➢ Παράγοντες εδαφογένεσης ➢ Φυσικές/χημικές ιδιότητες του εδάφους	• Διαγραμματική παρουσίαση του πετρολογικού κύκλου με όλες τις δυνατές διαδρομές, και τοποθέτηση 10 πετρωμάτων (γρανίτης, μάρμαρο, ασβεστόλιθος, οψιδιανός, βασάλτης, περλίτης, σχιστόλιθος, ελαφρόπετρα, αμμόλιθος, κροκαλοπαγές), με τη χρήση συμβόλων, στις κατάλληλες θέσεις του πετρολογικού κύκλου. • Παρατήρηση εικόνων περιοχών του πλανήτη με διαφορετικού τύπου πετρώματα (π.χ γρανιτικά, ασβεστολιθικά) και εντοπισμός των διαφορών στο ανάγλυφο των περιοχών. • Παρατήρηση και μελέτη εικόνων περιοχών του κόσμου και της Ελλάδας με έντονη διάβρωση. • Συζήτηση με θέμα: Διάβρωση των ελληνικών ακτογραμμών. • Μέτρηση του pH σε διαφορετικού τύπου εδάφη και οπτικοποίηση των μετρήσεων με διαγράμματα.

• Αναφέρονται στο εννοιολογικό περιεχόμενο των όρων: «αποσάθρωση» και «διάβρωση». • Αναφέρουν ανθρώπινες δραστηριότητες που επιταχύνουν τη διάβρωση. • Ορίζουν το έδαφος και τους παράγοντες εδαφογένεσης. • Κατανοούν το έδαφος ως «ζωντανό οργανισμό», καθώς οι ιδιότητες του και τα δομικά του χαρακτηριστικά μεταβάλλονται διαρκώς.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Γεωλογικός χρόνος, χρονοστρωματογραφική κλίμακα και σχετική ηλικία των πετρωμάτων. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν την κλίμακα του γεωλογικού χρόνου. • Συγκρίνουν το γεωλογικό με τον ιστορικό χρόνο. • Αντιλαμβάνονται ότι οι γεωλογικές διεργασίες που αλλάζουν την επιφάνεια της Γης στο παρόν, λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο στην πορεία του γεωλογικού χρόνου. • Κατονομάζουν τους 4 γεωλογικούς αιώνες και τη διάρκειά τους και αναγνωρίζουν τις γεωλογικές περιόδους. • Συσχετίζουν τη σταδιακή	➢ Γεωλογικός χρόνος ➢ Γεωλογικοί αιώνες & περίοδοι ➢ Χρονοστρωματογραφική κλίμακα ➢ Σχετική ηλικία των πετρωμάτων • Αρχές στρωματογραφίας	• Κατασκευή σε χαρτί 50 εκ., υπό κλίμακα, της γεωχρονολογικής στήλης και τοποθέτηση της εμφάνισης του ανθρώπου στη Γη. Σύγκριση του ιστορικού με το γεωλογικό χρόνο. • Μελέτη συγκεκριμένων φωτογραφιών στρωματογραφικών στηλών και ιεράρχηση των πετρωμάτων από το παλαιότερο στο νεότερο. • Ταξινόμηση των σημαντικότερων γεγονότων της εξέλιξης της ζωής στη Γη (κυανοφύκη, φωτοσύνθεση, ευκαριωτικά κύτταρα, πολυκύτταροι οργανισμοί, τριλοβίτες, κοράλλια, ιχθείς, ψιλόφυτα, δάση, έντομα, αμφίβια, ερπετά, μαλάκια, δεινόσαυροι, μεγάλα θηλαστικά, άνθρωπος) στο γεωλογικό χρόνο. • Εντοπισμός και καταγραφή των τριών εκρηκτικών αναπτύξεων νέων ειδών στις αρχές των αιώνων (Παλαιοζωικού, Μεσοζωικού, Καινοζωικού).

μεταβολή των βιολογικών ειδών με τις αργές διαδικασίες, με την ομοιομορφία του φυσικού νόμου και τη μεγάλη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου. • Διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ χρονοστρωματογραφικής και γεωχρονολογικής κλίμακας. ➢ Αναφέρουν τρόπους σχετικής χρονολόγησης των πετρωμάτων.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Προσδιορισμός της απόλυτης ηλικίας των πετρωμάτων (ραδιοχρονολόγηση), γεωποικιλότητα. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Γνωρίζουν ότι η εκτίμηση της απόλυτης ηλικίας των πετρωμάτων και των απολιθωμάτων γίνεται με τη χρήση ραδιενεργών ισοτόπων. • Περιγράφουν μεθόδους απόλυτης χρονολόγησης των πετρωμάτων. • Διακρίνουν τη παλαιοστρωματογραφία, ως μέθοδο προσδιορισμού της ηλικίας των πετρωμάτων, που σχετίζεται με αλλαγές της μαγνητικής πολικότητας της Γης. • Αναγνωρίζουν τη συμβολή της Φυσικής (ανακάλυψη	➢ Απόλυτη ηλικία των πετρωμάτων ➢ Ραδιομετρική χρονολόγηση ➢ Μαγνητοστρωματογραφία ➢ Γεωποικιλότητα	• Δημιουργία πίνακα διπλής εισόδου με τις μεθόδους ραδιομετρικής χρονολόγησης / αναμενόμενη ηλικία. • Έρευνα με θέμα: Γιατί η ραδιοχρονολόγηση δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε ιζηματογενή πετρώματα; • Συζήτηση με θέμα: Οι αναστροφές του μαγνητικού πεδίου της Γης και η καταγραφή τους στα πετρώματα. • Καταγραφή περιοχών της Ελλάδας με σημαντική γεωποικιλότητα και διερεύνηση του βαθμού της συμβολής της στην τοπική αειφόρο ανάπτυξη.

ραδιενεργών ισοτόπων) στην εξέλιξη της Γεωλογίας. • Ορίζουν την έννοια της γεωποικιλότητας και αναγνωρίζουν την αξία της για τη διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος.		

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2: Ο Υδάτινος Πλούτος της Γης.

Η ενότητα περιλαμβάνει 3 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει το νερό σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (ο κύκλος και η σύσταση του νερού, πιέσεις και δυνάμεις που ασκεί). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-ΦΥ]** στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, **[ΦΕ-ΓΕ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Γεωλογία., **[ΦΕ-Χ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Χημεία.
- εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Ο κύκλος του νερού (υπόγεια, επίγεια). (1 ώρα)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τον κύκλο του νερού, και να γνωρίζουν τις διαφορετικές φάσεις του. • Αντιλαμβάνονται ότι ο κύκλος του νερού επιδέχεται επιδράσεις από ποικίλους παράγοντες που προκαλούν σημαντικές αλλαγές. • Διακρίνουν τα ύδατα σε επιφανειακά (ανανεώσιμα - ροής) και σε υπόγεια (μη	➢ Υδρολογικός κύκλος ➢ Κατηγορίες νερού ➢ Επιφανειακά ύδατα ➢ Υπόγεια ύδατα	• Κατασκευή διαγράμματος του υδρολογικού κύκλου και χαρακτηρισμός των διαφορετικών φάσεων, με τη χρήση της κατάλληλης ορολογίας. • Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα σχετικά με τον υπολογισμό της ηλικίας του νερού με τη χρήση ραδιοϊσοτόπων, κυρίως με το τρίτιο (^{3}H) και τον άνθρακα 14 (^{14}C). • Υπολογισμός της ηλικίας του υπόγειου νερού (συγκεκριμένο παράδειγμα).

ανανεώσιμα – απόθεμα).		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Μετεωρικά νερά. Υδροστατική και υδροδυναμική πίεση – Δυνάμεις και Πλεύση. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν συνοπτικά τη δημιουργία βροχής, χιονιού, χαλαζιού. • Ορίζουν την υδροστατική πίεση, τις μονάδες μέτρησής της και να διακρίνουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται. • Ορίζουν την (υδρο)δυναμική πίεση, τις μονάδες μέτρησής της και να διακρίνουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται. • Ορίζουν τις υδροστατικές δυνάμεις και την Άνωση. • Διακρίνουν τις περιπτώσεις συμπεριφοράς ενός σώματος σε υγρό (επί-πλευση). •	• Μετεωρικά νερά. • Υδροστατική και υδροδυναμική πίεση. • Δυνάμεις και Πλεύση.	• Ποιος ο μηχανισμός της βροχής; • Ο μηχανισμός της βροχής • Τι αλλάζει κατά τη διαδικασία χιονιού και χαλαζιού; • Δημιουργία χιονιού • Δημιουργία χαλαζιού • Γιατί τα υποβρύχια δεν μπορούν να υπερβούν ένα συγκεκριμένο βάθος; • Πως καταφέρνουν και επιπλέουν σιδερένια πλοία ; • Βιβλιογραφική αναζήτηση: τα είδη των νεφών, σε ποια ύψη της ατμόσφαιρας εντοπίζονται και ποια φέρνουν βροχή. • Μικροσκοπική εξήγηση υδροστατικής πίεσης – Άνωσης. Συνθήκες πλεύσης.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Η σύσταση του νερού. Διαλύματα οξέων, βάσεων και αλάτων. (3 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τη διαδικασία παρασκευής αποσταγμένου και απιονισμένου νερού και να διατυπώνουν αδρομερώς τις διαφορές τους • Περιγράφουν τον μηχανισμό διάστασης του HCl και του	➢ Η σύσταση του νερού. Διαλύματα οξέων, βάσεων και αλάτων.	• Η εργαστηριακή επεξεργασία του νερού: απόσταξη και απιονισμός. • Μετάβαση από τη θεωρία του Αρρένιους για τα οξέα και τις βάσεις, στη διευρυμένη αντίληψη για τα οξέα και τις βάσεις των Μπρόνστεντ και Λόρυ. Οι μαθητές διευρύνουν την αντίληψή τους για τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα με την μέτρηση της οξύτητας διαλυμάτων αλάτων και διαπιστώνουν τον όξινο ή βασικό χαρακτήρα τους. • Δραστηριότητα: Οι μαθητές διευρύνουν τις αντιλήψεις τους για τις θεωρίες των επιστημόνων και την ταξινόμηση των ουσιών. Διακρίνουν τα άλατα σύμφωνα με τον Αρρένιους (πχ Na_2CO_3) από τις ίδιες ενώσεις που έχουν συμπεριφορά βάσης ή οξέος Μπρόνστεντ και Λόρυ (πχ το ιόν CO_3^{2-}),

NaOH • Να αντιληφθούν ότι εκτός από τον ορισμό των οξέων σύμφωνα με τον Αρρένιους, υπάρχει ευρύτερος ορισμός σύμφωνα με τη θεωρία των Μπρόνστεντ και Λόρυ. ➢ Να περιγράφουν την ιδιότητα του νερού ως οξύ και ως βάση κατά Μπρόνστεντ και Λόρυ.		εφαρμογή στη δραστηριότητα. • Πείραμα: Οξέα - βάσεις, pH, εξουδετέρωση. Εξουδετέρωση ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση, καμπύλη ογκομέτρησης Εφαρμογή: Ογκομέτρηση γάλακτος, λαδιού, ξυδιού ή κρασιού

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3: Η Ατμόσφαιρα της Γης.

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η ατμόσφαιρα της γης σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (σύσταση και ποιότητα αέρα, μετεωρολογικά φαινόμενα, κλίμα). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-ΦΥ]** στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, **[ΦΕ-ΓΕ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Γεωλογία., **[ΦΕ-Χ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Χημεία.*
- *εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Ο ατμοσφαιρικός αέρας, η σύστασή του – ρύπανση και συνέπειες. (2 ώρες)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Να περιγράψουν παράγοντες που επιδρούν στην αλλαγή της σύστασης του αέρα και οδηγούν στη ρύπανση • Να αναφέρουν	• Ο ατμοσφαιρικός αέρας, η σύστασή του – ρύπανση και συνέπειες.	• Αέριοι ρυπαντές, παράγοντες που οδηγούν στην ρύπανση της ατμόσφαιρας • Συνέπειες και προτεινόμενες λύσεις • Η ρύπανση της ατμόσφαιρας του εργασιακού χώρου, συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας • Ανανεώσιμες και Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Τεχνικά προβλήματα, επιπτώσεις στο περιβάλλον, κόστος. • Εκτίμηση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από την κατασκευή και χρήση προϊόντων. • Ενεργειακό αποτύπωμα προϊόντων - Υπολογισμός ενεργειακού αποτυπώματος. • Αειφόρος ανάπτυξη και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

ρυπαντές της ατμόσφαιρας, συνέπειες και τρόπους αντιμετώπισης		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Αεροστατική και αεροδυναμική πίεση. Δυνάμεις, Πτήσεις. Κλίμα και παλαιοκλίμα, κλιματικές μεταβολές και αλλαγές, μετεωρολογικές προβλέψεις, άνεμοι. (2 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Ορίζουν την ατμοσφαιρική πίεση, τις μονάδες μέτρησής της και να ονομάζουν τα όργανα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρησή της. • Διακρίνουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η πίεση της ατμόσφαιρας. • Ορίζουν την άνωση στον αέρα, διατυπώνουν την αρχή του Bernoulli (Μπερνούλλι) και περιγράφουν φαινόμενα εφαρμογής της. • Περιγράφουν τις δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σώμα	• Πιέσεις (αεροστατική, αεροδυναμική). • Δυνάμεις, Πτήσεις. • Κλίμα ➢ Παλαιοκλίμα ➢ Παγετώδεις - μεσοπαγετώδεις περίοδοι • Κλιματικές μεταβολές και αλλαγές, μετεωρολογικές προβλέψεις, άνεμοι.	• Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ατμοσφαιρική πίεση • Ποια η αρχή λειτουργίας μιας βεντούζας; • Γιατί η πόρτα της κατάψυξης δεν ανοίγει εύκολα για δεύτερη συνεχόμενη φορά; • Αρχή λειτουργίας Μανόμετρου. • Bernoulli – Συνθήκες πτήσης • Αντίσταση αέρα και αεροδυναμική • Μελέτη διαγράμματος διακύμανσης της θερμοκρασίας κατά το τεταρτογενές (παγετώδεις- θερμές περίοδοι). • Μελέτη διαγραμμάτων της διακύμανσης της στάθμης της θάλασσας και συζήτηση για τις συνέπειες της στο πρόσφατο παρελθόν και το παρόν. • Καταγραφή γεωλογικών γεγονότων που αποτέλεσαν αιτίες παγκόσμιας θέρμανσης στο γεωλογικό παρελθόν (π.χ. τροχιακοί παράμετροι της Γης, ηφαιστειακή δραστηριότητα).

που πετά (βάρος, άνωση, αντίσταση, προωθητική δύναμη) • Ορίζουν το κλίμα, ονομάζουν τα κυριότερα είδη κλίματος και τους κυριότερους παράγοντες που συντελούν στη μεταβολή του κλίματος. • Περιγράφουν αιτίες ακραίων καιρικών φαινομένων • Αναγνωρίζουν ότι στη γεωλογική ιστορία του πλανήτη υπήρξαν διαδοχικές εναλλαγές θερμών και ψυχρών περιόδων (γνωστές ως παγετώδεις και μεσοπαγετώδεις περίοδοι). και ότι οι εναλλαγές των παγετωδών και μεσοπαγετωδών περιόδων προκαλούσαν μια σταδιακή κάθοδο και άνοδο της στάθμης της θάλασσας αντίστοιχα. • Συνδέουν την		

<table>
<tr><td>επιμήκυνση της σύγχρονης μεσοπαγετώδους θερμής περιόδου με τις ανθρώπινες δραστηριότητες (αύξηση του CO_2).
• Ονομάζουν τους βασικότερους παράγοντες (μεγέθη), η μέτρηση των οποίων είναι σημαντική για τις μετεωρολογικές προβλέψεις.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">ΕΝΟΤΗΤΑ 4.4: Απειλές και φυσικές καταστροφές: πρόβλεψη – αντιμετώπιση. (3 ώρες).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες</td></tr>
<tr><td colspan="3">ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ</td></tr>
<tr><td colspan="3">Οι μαθητές θα πρέπει να:
• αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι απειλές και οι φυσικές καταστροφές, οι κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις και τα οφέλη στις κοινωνίες, οι επιδημίες, σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [ΦΕ-ΓΕ] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Γεωλογία, [ΦΕ-ΦΥ] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, [ΦΕ-Β] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Βιολογία.
• εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού</td></tr>
<tr><td colspan="3">ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις και οφέλη από φυσικές καταστροφές (ηφαιστειακές εκρήξεις, σεισμοί, κατολισθήσεις, πλημμύρες, τσουνάμι, τυφώνες, κυκλώνες), πυρηνικά ατυχήματα (3 ώρες).</td></tr>
<tr><td>ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</td><td>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</td><td>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ</td></tr>
<tr><td>Οι μαθητές να είναι σε θέση να:
• Περιγράφουν τα είδη των φυσικών καταστροφών (σεισμοί, τσουνάμι, ηφαιστειακές</td><td>➢ Φυσικές καταστροφές
➢ (κοινωνικές και οικονομικές -συνέπειες, πρόληψη-αντιμετώπιση)
➢ Σεισμοί
➢ Τσουνάμι</td><td>• Έρευνα και καταγραφή των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών (σεισμοί, τσουνάμι, ηφαιστειακές εκρήξεις, κατολισθήσεις, πλημμύρες) στις ανθρώπινες κοινωνίες.
• Δημιουργία εννοιολογικού χάρτη με τις φυσικές καταστροφές (αίτια, επιπτώσεις/ θετικές – αρνητικές, αντιμετώπιση)
• Μελέτη περίπτωσης με θέμα:
✓ Τι συνέβη στη Σαντορίνη στην ύστερη εποχή του χαλκού;</td></tr>
</table>

εκρήξεις, κατολισθήσεις, πλημμύρες). • Προσδιορίζουν τις αιτίες και τους κινδύνους που σχετίζονται με τις φυσικές καταστροφές. • Αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα σύγχρονων φυσικών καταστροφών και καταγράφουν τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις τους. • Διερευνούν τα οφέλη από τις φυσικές καταστροφές. • Υιοθετούν «κουλτούρα πρόληψης» για την προστασία από φυσικές καταστροφές. • Προετοιμάζονται για να αντιμετωπίσουν τις φυσικές καταστροφές. • Γνωρίζουν και εφαρμόζουν τρόπους αντιμετώπισης από τις φυσικές καταστροφές. • Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες ενημέρωσης της	➢ Ηφαιστειακές εκρήξεις ➢ Κατολισθήσεις ➢ Πλημμύρες ➢ Τυφώνες ➢ Κυκλώνες ➢ Πυρηνικά ατυχήματα	✓ Τι συνέβη στην Ιαπωνία μετά το σεισμό και το τσουνάμι του Μαρτίου 2011; ✓ Τι συνέβη στη Ζάκυνθο και στην Κεφαλονιά μετά το σεισμό του 1953; • Δημιουργία φυλλαδίου προφύλαξης από τους σεισμούς (πριν – κατά τη διάρκεια – μετά) και ανάρτηση στον πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου. • Δημιουργία αφίσας με φωτογραφίες από τις πλημμύρες στην Ελλάδα και στον κόσμο. Εντοπισμός των κινδύνων και των επιπτώσεων στην οικονομία. • Μελέτη της συμβολής ενός ενεργού ηφαιστείου στην ανάπτυξη μιάς περιοχής – Η περίπτωση της Σαντορίνης. • Φαινόμενο El Ninio • Φουκουσίμα – Τσέρνομπιλ • Ακτινοπροστασία • Ραδόνιο

σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας σχετικά με τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν για να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές συνέπειες από τις φυσικές καταστροφές. • Συνδέουν τη γεωλογική και γεωμορφολογική δομή του Ελληνικού χώρου με τις φυσικές καταστροφές (σεισμοί, κατολισθήσεις, πλημμύρες,…) • Διακρίνουν τα αίτια δημιουργίας τυφώνων και κυκλώνων • Περιγράφουν συνοπτικά τους κινδύνους της χρήση Πυρηνικής Ενέργειας για παραγωγή ενέργειας		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Επιδημίες		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Ορίζουν τον όρο επιδημία και να τον διακρίνουν από τον όρο πανδημία. ➢ Αναφέρουν ιστορικά	➢ Επιδημίες- Πανδημίες ➢ Αναδυόμενες και επανεμφανιζόμενες ασθένειες (παραδείγματα – τρόποι μετάδοσης – πρόληψη).	➢ Ανάληψη εργασίας για τις αναδυόμενες και τις επανεμφανιζόμενες ασθένειες της εποχής μας. Διερεύνηση οικονομικών, κοινωνικών, βιολογικών κ.ά. παραγόντων που ευθύνονται για τις διαστάσεις επιδημίας που απειλούν να πάρουν. ➢ Ανάληψη εργασίας για το οικονομικό κόστος της αντιμετώπισης των αναδυόμενων και επανεμφανιζόμενων ασθενειών.

παραδείγματα επιδημιών, όπως η Ισπανική γρίπη. ➢ Διακρίνουν τις αναδυόμενες από τις επανεμφανιζόμενες ασθένειες ➢ Κατατάσσουν τον αιμορραγικό πυρετό Ebola, το AIDS και τις διάφορες μορφές γρίπης, στις αναδυόμενες ασθένειες. ➢ Περιγράφουν αδρομερώς την αιτιολογία των ασθενειών αυτών, αναφέρουν τρόπους μετάδοσης και προφύλαξης από αυτές. ➢ Κατατάσσουν την φυματίωση, την ελονοσία, τον κίτρινο πυρετό στις επανεμφανιζόμενες ασθένειες, να αναφέρουν τα παθογόνα αίτια γι’ αυτές και τους τρόπους πρόληψης της μετάδοσής τους.		

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.5: Διαθεματική δραστηριότητα.

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση, στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική **[ΦΕ-ΦΥ]**, με τη Χημεία **[ΦΕ-Χ]**, με τη Βιολογία **[ΦΕ-Β]** και με τη Γεωλογία**[ΦΕ-ΓΕ]** .*
- *εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: **Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για το φυσικό περιβάλλον και τις συνθήκες στον πλανήτη Άρη**

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Οργανώνουν τρόπο μελέτης του φυσικού περιβάλλοντος του πλανήτη Άρη. ➢ Επινοούν και περιγράφουν τρόπους μετακίνησης στον Άρη. ➢ Οργανώνουν έρευνα και μελέτης της ατμόσφαιράς, του βαρυτικού πεδίου και της κοσμικής ακτινοβολίας στον Άρη. ➢ Εκτιμούν την ύπαρξη ή όχι "ημέρας" και "νύχτας", καθώς και εποχών στον Άρη. ➢ Συσχετίζουν την ύπαρξη νερού στον Άρη με την παρουσία ιζηματογενών	• Φυσικό περιβάλλον και συνθήκες. • Μελέτη φυσικού περιβάλλοντος. • Μορφές νερού. • Το ανάγλυφο. • Ποικιλία πετρωμάτων και εδαφών. • Αλλαγή του φυσικού περιβάλλοντος.	• Περιγραφή εικόνων από τον Άρη. • Πληροφορίες από διαστημικά οχήματα – κίνηση ανθρώπων και τηλεκατευθυνόμενων συσκευών στον Άρη. • Συγκέντρωση δειγμάτων της ατμόσφαιράς του Άρη, τρόπος ανάλυσης και η αναμενόμενη σύστασή της. • Οι θερμοκρασίες στον Άρη – τρόποι μέτρησης / υπολογισμοί για το βαρυτικό πεδίο, της ατμοσφαιρικής πίεσης, της ηλιακής και της κοσμικής ακτινοβολίας. • Η διάρκεια της "ημέρας" και της "νύχτας", οι εποχές (;) στον Άρη. • Παρατήρηση εικόνων με τα ψηλότερα και χαμηλότερα σημεία του αναγλύφου του Άρη (ψηλότερο όρος Όλυμπος 22.000m και το χαμηλότερο σημείο ο κρατήρας Hellas με βάθος 7152 m και διάμετρο 2.300km). • Παρατήρηση εικόνων με Ιζηματογενή πετρώματα στον Άρη που υποδηλώνουν την ύπαρξη νερού στον πλανήτη. • Παρατήρηση εικόνων με πετρώματα του Άρη που υποδηλώνουν αιολική διάβρωση. Συζήτηση με θέμα: είναι εφικτό ο Άρης να γίνει κατοικήσιμος στο μέλλον με τη βοήθεια της τεχνολογίας (τήξη του παγωμένου νερού, απελευθέρωση του CO_2); • Ηθικά διλλήματα: είναι θεμιτό ο άνθρωπος να μεταβάλλει το φυσικό περιβάλλον του Άρη;

πετρωμάτων. ➢ Εντοπίζουν στοιχεία αιολικής διάβρωσης των πετρωμάτων. ➢ Εντοπίζουν ποικιλία πετρωμάτων και εδαφών. ➢ Παρατηρούν το ανάγλυφο. ➢ Περιγράφουν τρόπους αλλαγής του φυσικού περιβάλλοντος του Άρη.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2«ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ/ΟΙΚΙΑΣ/ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ» :		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Περιγράφουν το φυσικό περιβάλλον και τις πιθανές αντιξοότητες ➢ Περιγράφουν δυνατότητες παρέμβασης και βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης	➢ Το φυσικό περιβάλλον: «Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για το φυσικό περιβάλλον και στις συνθήκες του « ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΙΟΥ» ➢ Το δομημένο περιβάλλον	• Εικόνες περιοχής: Περιγραφή του ιδανικού φυσικού περιβάλλοντος. Δυνατότητες παρέμβασης σε διάφορα περιβάλλοντα που απέχουν από τις ιδανικές συνθήκες. Οι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί στο οικολογικό χωριό. Πρόβλεψη χώρων και συνθηκών φιλοξενίας ζώων – πρόβλεψη χώρων και υλικών καλλιέργειας φυτών – τρόποι ανακύκλωσης ή απόρριψης άχρηστων υλικών – οικονομικό κόστος • Ανάλυση εδάφους, –τρόπος ανάλυσης και η αναμενόμενη σύστασή στις – το νερό – η ζωή – οι θερμοκρασίες, υγρασία– τρόποι μέτρησης/υπολογισμοί, στις ατμοσφαιρικής πίεσης, στις ηλιακής και στις ακτινοβολίας – Συσκευές, μικρός μετεωρολογικός σταθμός. Συνθήκες ανάλογα με τη γειτνίαση με θάλασσα, λίμνη ή ποταμό, αλλαγή στις συνθήκες. Κίνηση ανθρώπων και Οχημάτων (ποδήλατα, ηλεκτρικά αυτοκίνητα)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Το κεφάλαιο αναπτύσσεται σε 5 ενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- γνωρίσουν την επιστημονική μέθοδο
- προσεγγίσουν ποιοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους των Φυσικών Επιστημών μέσα από τη μεθοδολογία τους
- αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές τους ιδέες, αξιοποιώντας την επιστημονική ορολογία εκφραζόμενοι στη καθημερινή γλώσσα
- καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνία και να ανακαλούν στη μνήμη τους ένα πρόβλημα του οποίου γνωρίζουν τη λύση και που το θεωρούν ανάλογο με το προς επίλυση πρόβλημα
- αναγνωρίσουν τον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι Φυσικές επιστήμες σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.1: Το Ορατό Ηλεκτρομαγνητικό Κύμα, το Φως

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει το φως σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών Επιστημών και της Φυσικής* ***[ΦΕ-ΦΥ],*** *των Φυσικών Επιστημών και της Βιολογίας* ***[ΦΕ-Β].*** *Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις:* ***[ΦΕ-Τ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Τεχνολογία.*
- *εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Οι συχνότητες του φωτός, η ανάλυση και η σύνθεση του φωτός. Τεχνητά οπτικά όργανα – όργανα καταγραφής – laser, εφαρμογές. (1 ώρα)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν ότι τα φωτεινά κύματα διαφορετικών συχνοτήτων γίνονται αντιληπτά ως διαφορετικά χρώματα και να ονομάζουν αυτά. • Διακρίνουν ότι το λευκό φως του ήλιου	➢ Οι συχνότητες του φωτός. ➢ Η ανάλυση και η σύνθεση του φωτός - Χρώματα ➢ Τεχνητά οπτικά όργανα – όργανα καταγραφής – laser, εφαρμογές.	• Η/Μ φάσμα • Ανάλυση / σύνθεση φωτός • Μονοχρωματική ακτινοβολία – Laser • Γυαλιά όρασης – Φίλτρα UV

αποτελεί σύνθεση όλων των συχνοτήτων του ορατού φωτός. • Αναγνωρίζουν ότι η ανάλυση του λευκού φωτός οφείλεται στο φαινόμενο της διάθλασης. • Περιγράφουν σημαντικά τεχνητά οπτικά όργανα και όργανα καταγραφής.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Το μάτι και η λειτουργία του, βλάβες και η αντιμετώπισή τους. Αντίληψη του φωτός από τους άλλους οργανισμούς. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Υποδεικνύουν την ύπαρξη των φωτοϋποδοχέων ως την κοινή προϋπόθεση για την αντίληψη του φωτός στα περισσότερα ασπόνδυλα και στα σπονδυλωτά. ➢ Περιγράφουν την πορεία του φωτός από τον κερατοειδή χιτώνα, ως τον αμφιβληστροειδή. ➢ Εξηγούν τον ρόλο της διαθλαστικής συσκευής στον σχηματισμό	➢ Για την όραση χρησιμοποιούνται παρόμοιοι μηχανισμοί σε όλα τα ζωικά είδη. ➢ Πορεία του φωτός κατά μήκος της διαθλαστικής συσκευής. ➢ Φωτοϋποδοχείς του ανθρώπινου ματιού. ➢ Δημιουργία της οπτικής αντίληψης στον εγκέφαλο. ➢ Ανωμαλίες της όρασης και διόρθωσή τους.	• Εργασία με θέμα: Η κατασκευή του ανθρώπινου ματιού εξηγεί τη λειτουργία του. • Εργασία με θέμα «προσδιορισμός τριών ομοιοτήτων και τριών διαφορών ανάμεσα στο μάτι και τη φωτογραφική κάμερα. • Εργασία με θέμα «Γιατί η κόρη του ανθρώπινου οφθαλμού είναι μαύρη στο κέντρο και σε ποιες περιπτώσεις μεταβάλλεται το μέγεθός της». • Εργασία με θέμα «Σε τι εξυπηρετεί τον λαγό το να έχει τα μάτια του στο πλάι του κεφαλιού του». • Εργασία με θέμα «Σε τι εξυπηρετεί την κουκουβάγια, τον αετό και τον γάιδαρο το να έχουν τα μάτια τους στο μπροστινό μέρος του κεφαλιού τους»

ειδώλου στον αμφιβληστροειδή. ➢ Ονομάζουν τους φωτοϋποδοχείς του ανθρώπινου ματιού και να προσδιορίζουν τις διαφορές τους αναφορικά με τη θέση τους και την ένταση της ακτινοβολίας με την οποία διεγείρονται. ➢ Εξηγούν αδρομερώς τη δημιουργία των νευρικών ώσεων στους φωτοϋποδοχείς του ανθρώπινου ματιού. ➢ Περιγράφουν τη διαδρομή των νευρικών ώσεων από τον αμφιβληστροειδή ως το κέντρο της οράσεως στον ινιακό λοβό. ➢ Αναγνωρίζουν ότι η δημιουργία της οπτικής αντίληψης, η ταύτιση των αντικειμένων με τα είδωλα, αποτελούν σύνθετα και υπό έρευνα εγκεφαλικά φαινόμενα. ➢ Εξηγούν πού οφείλονται: η πρεσβυωπία, η		

μυωπία, η υπερμετρωπία και ο αστιγματισμός. ➢ Προσδιορίζουν τρόπους διόρθωσης των ανωμαλιών της όρασης με τη χρήση κατάλληλων φακών.		

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.2: Το μη Ορατό Ηλεκτρομαγνητικό Κύμα

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (μη ορατή) σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (ιδιότητες, χρήσεις, εφαρμογές). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις:* ***[ΦΕ-ΦΥ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική,* ***[ΦΕ-Β]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Βιολογία,* ***[ΦΕ-Χ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Χημεία,* ***[ΦΕ-Τ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία .*
- *εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Η/Μ κύμα, ιδιότητες και εφαρμογές. Νανοτεχνολογία. (1 ώρα)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Περιγράφουν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. ➢ Περιγράφουν τις κυριότερες ιδιότητες των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών. Περιγράφουν εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στις επικοινωνίες,	• Η/Μ κύμα • Ιδιότητες και εφαρμογές. • Νανοτεχνολογία.	• Αρχή λειτουργίας panel υπέρυθρης ακτινοβολίας. • Αρχή λειτουργία τηλεκοντρόλ • Αρχή λειτουργίας CD – DVD – BlueRay (σε τι διαφέρουν). • Ασύρματες επικοινωνίες. • Σύνδεση ενέργειας με συχνότητα (ποιοτικά –μέσα από προσομοιώσεις στις δραστηριότητες). • Τι είναι η νανοτεχνολογία και ποιες οι εφαρμογές της.

στη θέρμανση, στην ιατρική, στις εφαρμοσμένες επιστήμες.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Επίδραση στους οργανισμούς (1 ώρα)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Διακρίνουν την υπεριώδη ακτινοβολία σε UV-A (400-320nm) και UV-B (320-290nm). ➢ Αναγνωρίζουν τη συμβολή της UV-A στην σύνθεσή της βιταμίνης D στο δέρμα. ➢ Εξηγούν γιατί η αλλοίωση της μορφής του DNA που προκαλεί η UV-B , οδηγεί σε λανθασμένη «ανάγνωση» της γενετικής πληροφορίας. ➢ Αναγνωρίζουν τα επιδιορθωτικά ένζυμα ως τον μηχανισμό με τον οποίο η Εξέλιξη αντιμετώπισε την επιδιόρθωση των μεταλλάξεων που προκαλεί η UV-B. ➢ Αναγνωρίζουν τον καρκίνο του δέρματος και την εξασθένιση της	➢ Η υπεριώδης ακτινοβολία διακρίνεται σε UV-A και UV-B. ➢ Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι η, φωτοχημικά, περισσότερο δραστική ακτινοβολία καθώς απορροφάται από πολλά βιομόρια στο δέρμα και στον οφθαλμό του ανθρώπου. ➢ Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι ταυτόχρονα επωφελής και επικίνδυνη για τον άνθρωπο και, γενικότερα, τους οργανισμούς. ➢ Η στοιβάδα του όζοντος απορροφά ένα μεγάλο μέρος της UV-B. ➢ Κατά τη διάρκεια της εξέλιξης έχουν αναδυθεί μηχανισμοί επιδιόρθωσης των μεταλλάξεων που προκαλεί η υπεριώδης ακτινοβολία. ➢ Η υπέρυθρη ακτινοβολία θερμαίνει το δέρμα μας.	• Συζήτηση με θέμα τη συμβολή της Εξέλιξης στην ανάπτυξη μηχανισμών χάρη στους οποίους οι οργανισμοί επωφελούνται από τη θετική επίδραση και ελαχιστοποιούν την αρνητική επίδραση των ακτινοβολιών του μη ορατού φάσματος.

αποτελεσματικότητας του ανοσοβιολογικού συστήματος ως αποτελέσματα της δράσης της UV-B. ➢ Συσχετίζουν την πρόκληση μελανώματος με τη δράση της UV-B ακτινοβολίας και την, για γενετικούς λόγους, απουσία λειτουργικών επιδιορθωτικών ενζύμων. ➢ Αναγνωρίζουν ότι η υπέρυθρη ακτινοβολία αυξάνει τη θερμοκρασία του δέρματος. ➢ Επισημαίνουν ότι υπέρμετρη έκθεση στην υπέρυθρη ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει καταρράκτη, έλκη του κερατοειδούς και εγκαύματα στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. ➢ Προσδιορίζουν συμπεριφορές που μειώνουν τον κίνδυνο πρόκλησης βλαβών	➢ Η υπέρυθρη ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό. ➢ Τρόποι προστασίας του ανθρώπου από τους κινδύνους της έκθεσης στην υπεριώδη και υπέρυθρη ακτινοβολία.	

στον ανθρώπινο οργανισμό από την υπεριώδη και την υπέρυθρη ακτινοβολία. ➢ Συσχετίζουν την συχνότητα του καρκίνου του δέρματος με την καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος και να προσδιορίζουν ενέργειες και συμπεριφορές του ανθρώπου που συμβάλλουν σ' αυτό.		

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.3: Τα Μηχανικά Κύματα, ο Ήχος

Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει ο ήχος σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (είδη ήχων, χαρακτηριστικά ήχου, το αφτί και όργανα καταγραφής κλπ). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις:* ***[ΦΕ-ΦΥ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική,* ***[ΦΕ-Β]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Βιολογία.,* ***[ΦΕ-Τ]*** *στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.*
- *εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Εγκάρσια και διαμήκη μηχανικά κύματα -ήχος. Χαρακτηριστικά των ήχων - όργανα καταγραφής. (1 ώρα)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Διακρίνουν τα είδη των μηχανικών κυμάτων. • Ορίζουν το ηχητικό κύμα και περιγράφουν	• Εγκάρσια και διαμήκη μηχανικά κύματα –ήχος. • Χαρακτηριστικά των ήχων. • Όργανα καταγραφής ήχων.	• Μεταφέρει ύλη ή ενέργεια το κύμα; • Είδη κυμάτων (διαμήκη – εγκάρσια). Παραδείγματα από τη καθημερινή ζωή και το φυσικό περιβάλλον. • Μέσο διάδοσης ηχητικών κυμάτων – αλλαγή ταχύτητας (στερεά – υγρά- αέρια – κενό) • Προσομοίωση: Ηχητικά κύματα στον αέρα

τα χαρακτηριστικά του ήχου. • Διακρίνουν τις κατηγορίες του ήχου ανάλογα με τη συχνότητά του και αναγνωρίζουν τη μονάδα μέτρησης της έντασής του. • Περιγράφουν σημαντικά τεχνητά ηχητικά όργανα και όργανα καταγραφής.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Το αφτί και η λειτουργία του, βλάβες και η αντιμετώπισή τους. Η αντίληψη των ήχων από τους άλλους οργανισμούς. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Αιτιολογούν την αναγκαιότητα ύπαρξης μέσου (λ.χ. ατμοσφαιρικός αέρας, νερό) για την δημιουργία δονήσεων που γίνονται αντιληπτές από εξειδικευμένα όργανα των ζωικών οργανισμών. ➢ Αναφέρουν μηχανισμούς με τους οποίους διάφοροι οργανισμοί (λ.χ. έντομα, ιχθύες,	➢ Η ακοή στηρίζεται στην ύπαρξη υποδοχέων που ανιχνεύουν παραμορφώσεις οι οποίες προκαλούνται από τα ηχητικά κύματα. ➢ Τρόπος αντίληψης των ηχητικών κυμάτων από διάφορους οργανισμούς. ➢ Τα τριχοφόρα κύτταρα που υπάρχουν στο αυτί του ανθρώπου υποδέχονται δονήσεις που έχουν προκληθεί από ηχητικά κύματα. ➢ Τα ηχητικά κύματα που συλλέγονται από το	➢ Η κατασκευή του ανθρώπινου αυτιού εξηγεί τη λειτουργία του. ➢ Ομαδική ή ατομικές εργασίες με θέμα «Διαφορετικοί τρόποι αίσθησης/υποδοχής των ήχων από ζωικούς οργανισμούς» (Γιατί ο λαγός έχει μεγάλα αυτιά; Γιατί το σκουλήκι δεν έχει καθόλου αυτιά; Παρόλα αυτά μπορεί να ακούσει; Γιατί τα ψάρια δεν έχουν αυτιά αλλά μια πλευρική γραμμή στο σώμα τους που «αντιλαμβάνεται» τις δονήσεις στο νερό; Πώς η νυχτερίδα πετώντας μέσα στο σκοτάδι αποφεύγει τα εμπόδια; Πώς οι νυχτοπεταλούδες αντιλαμβάνονται τις δονήσεις του αέρα με τη βοήθεια λεπτών κεραιών;) ➢ Ομαδική ή ατομική εργασία με θέμα τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους οργανισμούς σε σχέση με τη δυνατότητά τους να «διακρίνουν» ήχους διαφορετικών συχνοτήτων (ο σκύλος ακούει ήχους συχνότητας 50 000 δονήσεων το δευτερόλεπτο. Τα δελφίνια διακρίνουν συχνότητες 150 000 δονήσεων το δευτερόλεπτο. Στους ανθρώπους παρατηρείται διαφοροποίηση από άτομο σε άτομο ως προς την ακουστική τους ικανότητα η οποία μεταβάλλεται με την αύξηση της ηλικίας κάθε ατόμου. ➢ Εργασία με θέμα «Πώς τα δελφίνια επικοινωνούν μεταξύ τους».

νυχτερίδες κ.τ.λ.) μπορούν να αντιλαμβάνονται τις δονήσεις του περιβάλλοντός τους. ➢ Περιγράφουν αδρομερώς τη δομή του ανθρώπινου αυτιού. ➢ Ονομάζουν τα μέσα (ατμοσφαιρικός αέρας, ακουστικά οστάρια, λέμφος) διά των οποίων ακουστικά ερεθίσματα μετατρέπονται σε δονήσεις που γίνονται αντιληπτές ως ήχοι από τον άνθρωπο. ➢ Προσδιορίζουν τα γεγονότα που μεσολαβούν από την πρόσληψη των ηχητικών κυμάτων στο τύμπανο, ως τη δημιουργία του αισθήματος της ακοής. ➢ Επισημαίνουν, περιβάλλοντα, συμπεριφορές και γενικότερα συνήθειες που μπορούν να έχουν βλαπτική επίδραση	πτερύγιο του αυτιού προκαλούν δονήσεις στον τυμπανικό υμένα που μεταβιβάζονται μηχανικά ώστε να προκαλέσουν ωστικά κύματα στο εσωτερικό του κοχλία. ➢ Η παραμόρφωση της μεμβράνης στην οποία βρίσκονται τα τριχοφόρα κύτταρα, λόγω των ωστικών κυμάτων του υγρού του κοχλία, προκαλεί δημιουργία νευρικών ώσεων από τα κύτταρα αυτά. ➢ Οι νευρικές ώσεις που παράγουν τα τριχοφόρα κύτταρα μεταβιβάζονται μέσω του ακουστικού νεύρου στον κροταφικό λοβό, προκειμένου να ερμηνευτούν ως ακοή. ➢ Η μακροχρόνια ή επαναλαμβανόμενη έκθεση σε ήχους εντάσεως μεγαλύτερης των 85db μπορεί να προκαλέσει απώλεια της ακοής. ➢ Ένα mp3 player στη μέγιστη ένταση παράγει ήχο 105 db! ➢ Οι υψηλής εντάσεως ήχοι,	➢ Σχεδιασμός, από τους μαθητές, ενός πειράματος για την απόδειξη του ότι η ακοή μας είναι καλύτερη με δύο αυτιά από ότι με ένα.

στην ακοή.	και η μακροχρόνια ή επαναλαμβανόμενη έκθεση σε αυτούς, προκαλούν μη αντιστρεπτή καταστροφή των τριχοφόρων κυττάρων του αυτιού.	

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.4: Προϊόντα καθημερινής χρήσης

Η ενότητα περιλαμβάνει 6 υποενότητες

ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν τα διάφορα υλικά προϊόντα, τα δομικά υλικά, τα βιομηχανικά ορυκτά και οι μεγάλες κατασκευές σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (Επεξεργασία νερού, καθαρισμός και ποιότητα, τρόφιμα, ποιότητα τροφίμων και διατροφή, ανακύκλωση- διαχείριση απορριμμάτων, αξιοποίηση των μικροοργανισμών). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-Χ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Χημεία, **[ΦΕ-ΓΕ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Γεωλογία, **[ΦΕ-Β]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Βιολογία..*
- *εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού*

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Υλικά, νέα υλικά. (2 ώρες)

ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν γενικές ιδιότητες των υλικών που κατασκευάζει ο άνθρωπος και τα αξιοποιεί για καθημερινή χρήση • Περιγράφουν νέα υλικά φιλικά προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον (Πράσινη	➢ Υλικά, νέα υλικά ➢ Νανοϋλικά- Νανοτεχνολογία	• Η εφαρμογή των υλικών/νέων υλικών στην καθημερινή ζωή (πλαστικά/ρητίνες, κεραμικά, σκυρόδεμα, μέταλλα, οικολογικά χρώματα, σύνθετα υλικά, βιοδιασπώμενα υλικά, νέοι διαλύτες κλπ). • Η «Πράσινη Χημεία» και η αναζήτηση νέων υλικών, φιλικών προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον • Εφαρμογή/δραστηριότητα: οι μαθητές να ταξινομήσουν την τεράστια ποικιλία των υλικών που τους περιβάλλει σε ευρείες κατηγορίες υλικών (πχ μέταλλο, χαρτί, γυαλί, κεραμικό, .πλαστικό, ξύλο, χρώματα κλπ). • Σε επόμενη φάση να αναζητήσουν είδη ή ομάδες χημικών ενώσεων από τα οποία αποτελούνται αυτά τα υλικά και να διαπιστώσουν την πολυπλοκότητα της • σύνθεσης των υλικών. • Κανόνες ασφαλούς χρήσης των υλικών • Εφαρμογή /δραστηριότητα: Αναζητούν και καταγράφουν την έρευνα και τις βιομηχανικές

Χημεία) • Να καταγράφουν τρόπους αξιοποίησης των νέων υλικών αλλά και τρόπους ασφαλούς χρήσης τους (π.χ. χειρισμός νανουλικών) • Περιγράφουν τα νανοϋλικά και τις εφαρμογές τους. • Αναφέρουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση νανοϋλικών. • Αναφέρουν τι είναι η νανοτεχνολογία και διάφορες εφαρμογές τους σε τομείς όπως στην ιατρική, στα υλικά καθημερινής χρήσης.κ.ά.		εφαρμογές προς την κατεύθυνση της Πράσινης Χημείας • Η νανοτεχνολογία ως ένας ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Λατομεία – Μεταλλεία, δομικά υλικά, βιομηχανικά ορυκτά και μεγάλες κατασκευές. (2 ώρες).		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τη λειτουργία των λατομείων και των μεταλλείων. • Αναγνωρίζουν τα είδη των υλικών που στηρίζουν την	➢ Λατομεία, μεταλλεία ➢ Δομικά υλικά (ασβεστόλιθοι, μάρμαρα, γρανίτης, ορυκτό αλάτι, γύψος, μπεντονίτης, περλίτης,…) ➢ Βιομηχανικά ορυκτά (βωξίτης, νικελιούχα & φωσφορούχα	• Αντιπαράθεση με θέμα: λειτουργία λατομείου ή μεταλλείου στην περιοχή μας (οφέλη, πιθανά προβλήματα). • Ταξινόμηση και κατάρτιση καταλόγου ορυκτών, πετρωμάτων και μεταλλευμάτων που χρησιμοποιούνται στη τσιμεντοβιομηχανία, στην οικοδομική, στην κατασκευαστική βιομηχανία και στην βιομηχανία μετάλλων. • Δημιουργία πίνακα διπλής εισόδου των σημαντικότερων βιομηχανικών ορυκτών και των γεωγραφικών διαμερισμάτων της Ελλάδας που εμφανίζονται. • Μελέτη περίπτωσης με θέμα:

οικοδομική/κατασκευαστική βιομηχανία και την τσιμεντοβιομηχανία. • Καταγράφουν τα σημαντικότερα βιομηχανικά ορυκτά του ελληνικού χώρου. • Παρουσιάζουν τη συμβολή των δομικών υλικών και των βιομηχανικών ορυκτών στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της Ελλάδας (διαχρονικά). • Συνδέουν τα βιομηχανικά ορυκτά με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής μας και τα προβλήματα που προκαλούνται στο περιβάλλον από την εξόρυξή τους. • Συσχετίζουν τις κατασκευές με τα δομικά υλικά στη διάρκεια του χρόνου. • Απαριθμούν μεγάλες κατασκευές στον κόσμο και στην Ελλάδα. • Συνειδητοποιούν ότι η κατασκευή μεγάλων έργων απαιτεί φυσικούς	μεταλλεύματα,…) ➢ Μεγάλες κατασκευές ➢ Υδραυλικά έργα (φράγματα) ➢ Δίκτυα μεταφορών (οδικά, σιδηροδρομικά, αεροδρόμια, λιμάνια, γέφυρες).	✓ Το πεντελικό μάρμαρο και ο ρόλος του στην ακμή της αρχαίας Αθήνας. ✓ Ορυχεία του Αιγαίου. ✓ Η σμύριδα της Νάξου ✓ Από το βωξίτη στο αλουμίνιο. • Συγγραφή δοκιμίου σχετικά με τις συνέπειες των μεγάλων κατασκευών: αλλαγή του φυσικού τοπίου, αλλαγή στις χρήσεις γης, ρύπανση ατμόσφαιρας, ηχορύπανση, διάβρωση του εδάφους, επίδραση στην κοινωνική και οικονομική ζωή και στο ιστορικό-πολιτιστικό περιβάλλον. • Καταγραφή μεγάλων κατασκευών στην Ελλάδα και μελέτη της συμβολής τους στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. • Αντιπαράθεση με θέμα: Θετικές και αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό, οικονομικό, κοινωνικό-πολιτισμικό περιβάλλον από την κατασκευή ενός μεγάλου τεχνικού έργου στην περιοχής μας (αυτοκινητόδρομος, αεροδρόμιο, λιμάνι, γέφυρα, φράγμα,…). • Μελέτη περίπτωσης με θέμα: ✓ Η γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου: Ένα μεγάλο όραμα από την εποχή του Χ. Τρικούπη που έγινε πραγματικότητα. ✓ Εγνατία Οδός: «Η Ελλάδα πάει πιο γρήγορα». ✓ Λίμνη Κερκίνη: Ένας μοναδικός υγροβιότοπος. ✓ Μετρό της Αθήνας: Η συμβολή του στη βιώσιμη ανάπτυξη του πολεοδομικού συγκροτήματος της πρωτεύουσας.

ορυκτούς πόρους. • Αντιλαμβάνονται ότι οι μεγάλες κατασκευές συμβάλουν στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της Ελλάδας. • Αξιολογούν την επίδραση των μεγάλων έργων στις παραγωγικές δυνατότητες ενός τόπου και στις συνήθειες των ανθρώπων. • Διερευνούν την επίδραση των μεγάλων κατασκευών στα φυσικά οικοσυστήματα και το περιβάλλον.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Επεξεργασία νερού, καθαρισμός και ποιότητα. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Να περιγράφουν τα στάδια επεξεργασίας για τη βελτίωση του νερού ώστε να καταστεί πόσιμο • Να περιγράφουν τη διαδικασία παρασκευής αποσταγμένου και απιονισμένου νερού και να διατυπώνουν μερικές από τις διαφορές τους	➢ Επεξεργασία νερού, καθαρισμός και ποιότητα.	• Δραστηριότητα: Πόσο καθαρό είναι το νερό που πίνουμε; Απόσταξη νερού, Παρασκευή αποσταγμένου νερού Απιονισμένο νερό, νερό που καθαρίζεται με φίλτρα. • Χαρακτηριστικά του νερού που παραλαμβάνουμε με τις παραπάνω διαδικασίες (οξύτητα, μικροβιακό φορτίο, οργανοληπτικές ιδιότητες)

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4: Τρόφιμα, ποιότητα τροφίμων και διατροφή . (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν τις χημικές και βιοχημικές διεργασίες κατά τη διάρκεια παρασκευής τροφίμων (πχ ζύμωση) • Αναφέρουν χαρακτηριστικά της ποιότητας τροφίμων • Αναφέρουν χαρακτηριστικά της ποιοτικής διατροφής και να χρησιμοποιούν με ασφαλή και προσεκτικό τρόπο τρόφιμα ειδικής διατροφής και συμπληρώματα τροφίμων.	➢ Τρόφιμα, ποιότητα τροφίμων και διατροφή .	• Τρόφιμα, ποιότητα τροφίμων και διατροφή. • Χημικές και βιοχημικές διεργασίες κατά τη διάρκεια παρασκευής τροφίμων (πχ ζύμωση). • Η παραγωγή, η Βιομηχανία και η κατανάλωση τροφίμων στην Ελλάδα και διεθνώς. • Χαρακτηριστικά της ποιότητας τροφίμων. • Χαρακτηριστικά της ποιοτικής διατροφής, τρόφιμα ειδικής διατροφής και συμπληρώματα τροφίμων.
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5: Ανακύκλωση- Διαχείριση Απορριμμάτων. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Περιγράφουν την αναγκαιότητα τις διαδικασίες αλλά και τις δυσκολίες κατά την ανακύκλωση μετάλλων, γυαλιού, χαρτιού κλπ υλικών	➢ Ανακύκλωση-Διαχείριση Απορριμμάτων ➢ **Αξιοποίηση των μικροοργανισμών στην οικονομία και στην προστασία του περιβάλλοντος**	• Ανακύκλωση- Διαχείριση Απορριμμάτων • Προβλήματα κατά την ανακύκλωση και τη διαχείριση απορριμμάτων, προτεινόμενες λύσεις • Δραστηριότητες: Οι μαθητές καταγράφουν σε ποσοτική βάση τις συνήθειες σχετικά με την ανακύκλωση των ανθρώπων της περιοχής τους ή του στενού κοινωνικού-οικογενειακού περιβάλλοντός τους Αξιοποιούν και σχολιάζουν ποσοτικά δεδομένα σχετικά με την ανακύκλωση και τα απορρίμματα

• Συνδέουν τη δυνατότητα ανακύκλωσης των υλικών με τη χημική τους σύσταση και ταξινομούν τα υλικά ανάλογα με τις δυνατότητες ανακύκλωσης • Αναλύουν την αναγκαιότητα διαχείρισης απορριμμάτων και τις δυσχέρειες για την εφαρμογή της • Καλλιεργήσουν οικολογική συνείδηση σχετικά με την ανακύκλωση και τα απορρίμματα		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 6: Αξιοποίηση των μικροοργανισμών στην οικονομία και στην προστασία του περιβάλλοντος. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Εξηγούν πώς η Βιοτεχνολογία εκμεταλλεύεται το υψηλό μεταβολικό δυναμικό των μικροβίων για την παραγωγή προϊόντων σε βιομηχανική κλίμακα.	➢ Η σύγχρονη Βιολογία και οι εφαρμογές της έχουν καταστήσει τους μικροοργανισμούς παραγωγούς πολλών προϊόντων και υπηρεσιών που επηρεάζουν ποικιλοτρόπως τη ζωή μας. ➢ Οι μικροοργανισμοί συμβάλλουν με ποικίλους τρόπους στην παγκόσμια	➢ Τα μικρόβια δεν παράγουν μόνο προϊόντα που είναι χρήσιμα στον άνθρωπο αλλά και πολύτιμες υπηρεσίες σε ένα ευρύ φάσμα, βιομηχανικών, ιατρικών και περιβαλλοντικών εφαρμογών. ➢ Σύνταξη εννοιολογικού χάρτη στον οποίο καταγράφονται προϊόντα και υπηρεσίες που οφείλονται στα μικρόβια. Συζήτηση με θέμα: «Οι επιστήμονες μπορούν να χειρίζονται και να μεταβάλλουν την γενετική πληροφορία κυττάρων, χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες της γενετικής μηχανικής. Ποια τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής της πρακτικής».

➢ Παραθέτουν προϊόντα ζυμώσεων τα οποία αξιοποιούνται στην γαλακτοβιομηχανία, ζυθοποιία, οινοποιία. ➢ Εξηγούν πώς τα μικρόβια μπορούν να συμβάλλουν στην επίλυση της ενεργειακής κρίσης με την παραγωγή βιοκαυσίμων, όπως η αιθανόλη. ➢ Εξηγούν πώς τα μικρόβια μπορούν να συμβάλλουν στην επίλυση της επισιτιστικής κρίσης αξιοποιούμενα στη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών που είναι παραγωγικότερα, ανθεκτικότερα στην επίδραση παρασίτων και εντόμων, μπορούν να καλλιεργηθούν σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες. ➢ Επισημαίνουν την συμβολή των μικροβίων στην	οικονομία. ➢ Οι μικροοργανισμοί είναι οι κύριοι παραγωγοί O_2 στον πλανήτη και συμμετέχουν στους βιογεωχημικούς κύκλους. ➢ Οι μικροοργανισμοί παρέχουν προϊόντα και υπηρεσίες που συμβάλλουν στην επίλυση της οικολογικής και ενεργειακής κρίσης.	

παραγωγή προϊόντων (αντιβιοτικά, εμβόλια) που μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση επιδημιολογικών κρίσεων. ➢ Επισημαίνουν την αξιοποίηση των μικροβίων στη βιομηχανία παραγωγής απορρυπαντικών με την παραγωγή ενζύμων. ➢ Αναφέρουν την συμβολή των μικροβίων στη μεταλλουργία (αύξηση της απόδοσης της εκμετάλλευσης όταν το μετάλλευμα είναι χαμηλής περιεκτικότητας, μείωση της δαπανώμενης ενέργειας για τον καθαρισμό και την εξόρυξη). ➢ Να περιγράφουν, συνοπτικά, πώς τα μικρόβια συμμετέχουν στους βιογεωχημικούς κύκλους και την		

παραγωγή O_2) ➢ Επισημαίνουν την αξιοποίηση των μικροβίων στην προστασία του περιβάλλοντος (επεξεργασία λυμάτων, στη διάσπαση πετρελαιοκηλίδων, στην ανίχνευση και την απομάκρυνση ρύπων από τα οικοσυστήματα).		
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.5: Υγεία. Οι Ασθένειες, Πρόληψη, Θεραπεία		
		Η ενότητα περιλαμβάνει 4 υποενότητες
ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ		
Οι μαθητές θα πρέπει να: • *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η υγεία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεων τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (διατροφή, μολύνσεις, τρόπος ζωής, φάρμακα, τεχνολογία και ιατρική). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-ΦΥ]** στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, **[ΦΕ-Β]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Βιολογία και τη Χημεία **[ΦΕ-Χ],** καθώς και **[ΦΕ-Τ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.* • *εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού*		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: Ασθένειες: Κληρονομικές, Μολυσματικές. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Ορίζουν την έννοια της ομοιόστασης. ➢ Ταυτίζουν την ασθένεια με διαταραχή της ομοιόστασης και να αναφέρουν	➢ Η ασθένεια είναι αποτέλεσμα διαταραχής της ομοιόστασης του οργανισμού – παραδείγματα ομοιοστατικών μηχανισμών. ➢ Οι ασθένειες μπορούν να	• Δραστηριότητα με την οποία οι μαθητές διερευνούν γιατί μια μολυσματική νόσος διαταράσσει την ικανότητα του οργανισμού μας να διατηρεί λειτουργικό και σταθερό εσωτερικό περιβάλλον.

παράγοντες που μπορούν να την προκαλέσουν. ➢ Διακρίνουν τις ασθένειες σε μολυσματικές, γενετικές ή οφειλόμενες στον τρόπο ζωής. ➢ Επισημαίνουν ότι η πλειονότητα των μικροβίων δεν είναι επιβλαβής, αλλά αντιθέτως ωφέλιμη για την υγεία του ανθρώπου, τη λειτουργία των οικοσυστημάτων ή χρήσιμη για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών. ➢ Εξηγούν πώς η μειονότητα των μικροβίων που είναι απειλητικά για την υγεία μας, την διαταράσσουν με τις τοξίνες που παράγουν και να αναγνωρίζουν ότι οι μικροοργανισμοί αυτοί ευθύνονται για τις περισσότερες ασθένειες που	διακριθούν σε μολυσματικές, γενετικές ή οφειλόμενες στον τρόπο ζωής. ➢ Οι μολυσματικές ασθένειες που απειλούν τον άνθρωπο οφείλονται, σε ιούς, βακτήρια και μύκητες. ➢ Τα βακτήρια απειλούν την υγεία μας λόγω των τοξινών που παράγουν. ➢ Οι ιοί αποτελούν ενδοκυτταρικά παράσιτα που παρεμβαίνουν στο γενετικό πρόγραμμα των κυττάρων, ώστε να αναπαράγουν το γενετικό τους υλικό και να συνθέσουν, με βάση αυτό, τις πρωτεΐνες τους . ➢ Πολλά νοσήματα ή η προδιάθεση γι΄ αυτά έχουν γενετική βάση (παραδείγματα – πρόληψη/έγκαιρη διάγνωση).	

ταλαιπωρούν τον άνθρωπο σήμερα. ➢ Εξηγούν, αδρομερώς, πώς οι ιοί θέτουν τον πρωτεϊνοσυνθετικό μηχανισμό και τον μηχανισμό διπλασιασμού του γενετικού υλικού των κυττάρων στα οποία έχουν εισβάλει, στην υπηρεσία τους. ➢ Αναγνωρίζουν νοσήματα όπως η θαλασσαιμία, η δρεπανοκυτταρική αναιμία και η κυστική ίνωση, ως νοσήματα που έχουν κληρονομικό υπόβαθρο και αναφέρουν τρόπους έγκαιρης διάγνωσης για την αποφυγή τους. ➢ Συσχετίζουν τα καρδιαγγειακά νοσήματα και τους καρκίνους με τον τρόπο ζωής και τη διατροφή.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: Φάρμακα. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Συνδέουν τη	➢ Φάρμακα	• Η δομή και η δράση των φαρμάκων • Η δραστικότητα των φαρμάκων • Δραστηριότητα: Παρενέργειες από τη χρήση φαρμάκων Η ασφαλής και προσεκτική χρήση των

φαρμακολογική δράση ουσιών με τη χημική τους δομή • Αναφέρουν ότι μπορούν να συντεθούν στο εργαστήριο νέα φαρμακολογικώς δραστικά μόρια • Αντιληφθούν ότι φάρμακα και καλλυντικά έχουν δραστικές ουσίες με πιθανές παρενέργειες • Χρησιμοποιούν με ασφαλή και προσεκτικό τρόπο φάρμακα και καλλυντικά		φαρμάκων και των καλλυντικών • Δραστηριότητα: Η ιστορία φαρμάκων και καλλυντικών. Φάρμακα γνωστά από την αρχαιότητα. • Η ομοιοπαθητική – συγκρουόμενες απόψεις και κρίσεις για τις ολιστικές θεραπείες και την ομοιοπαθητική. Παραδοσιακές θεραπείες. • Εναλλακτικές θεραπείες και φυσικές επιστήμες. • Να σχολιάσουν τη φράση «το φάρμακο από το φαρμάκι διαφέρουν στη δόση» και τη φράση «κανένα φάρμακο δεν είναι ακίνδυνο» • Δραστηριότητα: Φάρμακα και καλλυντικά από φυσικά προϊόντα
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3: Αξιοποίηση των μικροοργανισμών σε βιο-ιατρικές εφαρμογές. (3 ώρες)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: ➢ Ορίζουν τους στόχους της Ιατρικής και να προσδιορίζουν επιτεύγματα της Μοριακής Βιολογίας και των εφαρμογών της που συμβάλουν στην επίτευξή των στόχων αυτών. ➢ Ονομάζουν πρωτεΐνες με φαρμακευτική χρήση	➢ Τα επιτεύγματα της Μοριακής Βιολογίας και η Βιοτεχνολογία έχουν συμβάλλει στην αξιοποίηση των μικροβίων στη διάγνωση, πρόληψη και θεραπεία πολλών ασθενειών. ➢ Τα μικρόβια ως σημαντικοί παράγωγοί φαρμακευτικών πρωτεϊνών. ➢ Τα εμβόλια, σημαντικό	➢ Ομαδική εργασία με θέμα «Η συμβολή της Μοριακής Βιολογίας, της Τεχνολογίας Ανασυνδυασμένου DNA και της Βιοτεχνολογίας στην κατανόηση, διάγνωση, θεραπεία και πρόληψη πολλών ασθενειών – Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. ➢ Ομαδική εργασία με θέμα τη διερεύνηση των συνεπειών του αντιεμβολιακού «κινήματος» στη Δημόσια και Ατομική Υγεία. Συζήτηση για τα αίτια που το γεννούν και δημιουργία ενός πόστερ που αποδεικνύει τον ανορθολογισμό του.

(ινσουλίνη, ιντερφερόνες κ.ά.). ➢ Περιγράφουν τη σημασία των φαρμακευτικών πρωτεϊνών στην πρόληψη και στη θεραπεία νοσημάτων. ➢ Περιγράφουν, αδρομερώς, πώς με τη Βιοτεχνολογία έχουν μετατραπεί τα βακτήρια σε αποδοτικούς παραγωγούς φθηνών και ασφαλών φαρμακευτικών πρωτεϊνών. ➢ Εξηγούν την συμβολή των εμβολίων στον περιορισμό της διάδοσης μολυσματικών νοσημάτων που οφείλονται σε βακτήρια ή ιούς. ➢ Περιγράφουν τον μηχανισμό δράσης των εμβολίων, ως μορφή Τεχνητής Ενεργητικής Ανοσίας. ➢ Περιγράφουν πώς τα μικρόβια αξιοποιούνται στην παραγωγή εμβολίων.	όπλο στην καταπολέμηση των μολυσματικών ασθενειών, παράγονται με την αξιοποίηση της Τεχνολογίας Ανασυνδυασμένου DNA. ➢ Τα μικρόβια, ως παραγωγοί και προμηθευτές αντιβιοτικών, σε βιομηχανική κλίμακα. ➢ Η δημιουργία ανθεκτικών βακτηρίων στα αντιβιοτικά: Μια απειλή που εξασθενίζει το οπλοστάσιο κατά των μικροβίων. ➢ Γονιδιακή θεραπεία: Η ελπιδοφόρα μέθοδος αποκατάστασης γενετικών βλαβών. ➢ Η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) και η κλωνοποίηση γονιδίων σε βακτήρια αποτελούν εφαρμογές που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση του προγράμματος του ανθρώπινου γονιδιώματος και στα αναμενόμενα από αυτό οφέλη.	

➢ Αιτιολογούν τη συμβολή των αντιβιοτικών στην αντιμετώπιση λοιμώξεων από βακτήρια και μύκητες. ➢ Προσδιορίζουν τους τρόπους με τους οποίους η Βιοτεχνολογία έχει συμβάλει στην αποδοτική παραγωγή αποτελεσματικών και φθηνών αντιβιοτικών. ➢ Εξηγούν γιατί η υπερκατανάλωση των αντιβιοτικών ή/και η άστοχη χρήση τους, θέτει σε κίνδυνο την αποτελεσματικότητά τους. ➢ Ορίζουν την γονιδιακή θεραπεία. ➢ Περιγράφουν αδρομερώς την γονιδιακή θεραπεία που εφαρμόστηκε για την αντιμετώπιση της ανεπάρκειας στην απαμινάση της αδενοσίνης. ➢ Περιγράφουν, αδρομερώς, την γονιδιακή θεραπεία που εφαρμόστηκε στην		

αντιμετώπιση της κυστικής ίνωσης. ➢ Εξηγούν γιατί η γονιδιακή θεραπεία, παρά τους κινδύνους που εγκυμονεί, είναι μια ελπιδοφόρα μέθοδος. ➢ Περιγράφουν, συνοπτικά, την μέθοδο της PCR και να εξηγούν πώς η επινόησή της στηρίχθηκε σε ένα εύρημα βασικής έρευνας στα βακτήρια. ➢ Αιτιολογούν το γιατί η PCR είναι αποτελεσματική στη διάγνωση νοσημάτων που έχουν γενετική βάση ή οφείλονται σε ιούς. ➢ Εξηγούν, συνοπτικά, πώς η κλωνοποίηση γονιδίων στα βακτήρια και η PCR συνέβαλαν στην ολοκλήρωση του προγράμματος του ανθρώπινου γονιδιώματος.		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4: Διαγνωστικές και θεραπευτικές τεχνικές στην Ιατρική. (1 ώρα)		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Αναγνωρίζουν το λόγο	• Διαγνωστικές τεχνικές στην Ιατρική. • Θεραπευτικές τεχνικές στην	• Ακτινογραφίες - Αρχή λειτουργίας αξονικής τομογραφίας και PET. • Ακτινοθεραπείες. • Αρχές τρισδιάστατων απεικονίσεων

που ακτινοβολίες χρησιμοποιούνται στην Ιατρική. • Περιγράφουν τις ακτινοβολίες που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική. • Περιγράφουν συνοπτικά εφαρμογές των ακτινοβολιών στην Ιατρική – Ιατρικές τεχνικές.	Ιατρική.	• Ακτινοβολίες στην καθημερινή μας ζωή – Δόσεις ακτινοβολίας σε φυσιολογικά επίπεδα. • Ποιες οι ομοιότητες και διαφορές αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας;
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.6: Διαθεματική δραστηριότητα.		
Η ενότητα περιλαμβάνει 2 υποενότητες		
ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ		
Οι μαθητές θα πρέπει να: ➢ *αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση, στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεων τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική* ***[ΦΕ-ΦΥ],*** *με τη Χημεία* ***[ΦΕ-Χ],*** *με τη Βιολογία* ***[ΦΕ-Β]*** *και με τη Γεωλογία****[ΦΕ-ΓΕ]*** *.* • *εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.*		
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 1: **Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την καθημερινή ζωή στο διαστημικό σταθμό του πλανήτη Άρη**		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Οργανώνουν έρευνα και μελέτη για τις κινήσεις / μετακινήσεις ανθρώπων μέσα στον σταθμό και έξω από αυτόν. • Επινοούν και περιγράφουν τρόπους	➢ Κινήσεις – Μετακινήσεις. ➢ Συνθήκες διαβίωσης. ➢ Διατροφή. ➢ Υγεία.	• Περιγραφή κινήσεων μέσα στο σταθμό (σε μικρότερη από τη γήινη βαρύτητα) και μετακινήσεων ανθρώπων π.χ. εργασίες έξω από το σταθμό (με σκάφανδρα, οχήματα, …), μεταφορές / εργασίες / επιδιορθώσεις έξω από το σταθμό (με τηλεκατευθυνόμενα οχήματα, αυτόματες διατάξεις / robots, …) . • Τρόποι φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης, επικοινωνίας. • Όργανα ανάλυσης και καταγραφής των εσωτερικών συνθηκών και των υλικών (πίεσης, οξυγόνου, υγρασίας του αέρα, νερού, …) • Παρασκευή οξυγόνου και νερού – σύνθεση τροφίμων – ανακύκλωση, διαχείριση / απομάκρυνση απορριμμάτων. • Πως μπορεί να γίνει αποδοτικότερη η καλλιέργεια φυτών και η εκτροφή ζώων;

φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης, επικοινωνίας και καταγραφής των εσωτερικών συνθηκών και των υλικών (πίεσης, οξυγόνου, υγρασίας του αέρα, νερού, …). • Περιγράφουν τρόπους παρασκευής οξυγόνου και νερού. • Οργανώνουν έρευνα για προσδιορισμό τρόπων σύνθεσης τροφίμων – ανακύκλωσης, διαχείρισης / απομάκρυνσης απορριμμάτων. • Οργανώνουν έρευνα και επιλέγουν τρόπους καλλιέργειας φυτών και εκτροφής ζώων. • Οργανώνουν και σχεδιάζουν σύστημα παρακολούθησης της σωματικής και ψυχικής υγείας των ανθρώπων.		• Παρακολούθηση υγείας των μελών (αναπαραγωγή – συνεχής ιατρικός έλεγχος, κίνδυνος ελάττωσης μυϊκού ιστού και οστικής πυκνότητας … λόγω μειωμένης βαρύτητας). • Συνεχής έλεγχος επικίνδυνων ακτινοβολιών / αντιμετώπιση βλαβών (κοσμική, υπεριώδης, …). • Είναι δύσκολη η σωματική άσκηση στον Άρη; • Ποια η κοινωνικοποίηση των μελών της ομάδας μεταξύ τους και με τους ανθρώπους στη Γη; • Τρόποι και συσκευές εκτέλεσης επιστημονικών πειραμάτων – όργανα ανάλυσης και καταγραφής των εξωτερικών υλικών και συνθηκών (ατμοσφαιρική πίεση, σύσταση αέρα και πετρωμάτων, αναζήτηση νερού, επιβίωση λειχήνων, …)
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2: «ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ/ΟΙΚΙΑΣ/ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ»		
ΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**	**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση να: • Προτείνουν λύσεις για τη βελτίωση της καθημερινής ζωής στο οικολογικό χωριό (π.χ.	➢ Η καθημερινή ζωή και η τεχνολογία: Λύσεις που δίνει η τεχνολογία και οι επιστήμες για καθημερινά προβλήματα σε συνήθεις ή ακραίες καταστάσεις. Από το	• "Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την καθημερινή ζωή στο χώρο του «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΙΟΥ» (ενδεικτικά) μέσα μεταφοράς στο ΧΩΡΙΟ, μετακινήσεις ανθρώπων και εργασίες , μεταφορές / εργασίες / επιδιορθώσεις – τρόποι φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης, επικοινωνίας, … – Τρόφιμα – ανακύκλωση, διαχείριση / απομάκρυνση απορριμμάτων – καλλιέργεια

λύσεις για το διατροφικό πρόβλημα, τα φάρμακα κλπ) • Προτείνουν γενικεύσεις για τις αρχές δημιουργίας βιώσιμων χώρων σε ακραίες συνθήκες	βιοκλιματικό χωριό στη δημιουργία οικισμού σε ακραίες συνθήκες. ➢ Γενικεύσεις , προεκτάσεις: Η γενίκευση δημιουργίας ενός οικισμού/οικίας σε περιβάλλον με διαφορετικές ή και ακραίες συνθήκες από αυτές που περιγράφονται για το βιοκλιματικό χωριό. Οικισμός στην έρημο, στην Ανταρκτική, σε μικρό νησί κλπ. Διαφοροποιήσεις στην επιλογή και διαμόρφωση υλικών και χώρων, δυνατοτήτων επάρκειας ή εξάρτησης, αυτονομίας κλπ. Η αναγκαιότητα της τεχνολογίας και της επικοινωνίας, οι σύγχρονες λύσεις, τα σύγχρονα υλικά και μέσα. Η παγκόσμια δικτύωση και η συλλογή απόψεων και δράσεων.	φυτών και εκτροφή ζώων, αναπαραγωγή – συνεχής ιατρικός έλεγχος Βιολογικές καλλιέργειες, διατήρηση σπόρων και ποικιλιών φυτών – μεταλλαγμένα τρόφιμα – τρόποι και συσκευές εκτέλεσης ελέγχων ποιότητας τροφίμων- πειραμάτων – Κοινωνική ζωή κοινωνικοποίηση των μελών του χωριού, επικοινωνία με την Πόλη και τον υπόλοιπο κόσμο, κοινωνικά δίκτυα, κοινωνικές δράσεις (τα θέματα αυτά χωρίς επεκτάσεις, η έμφαση να δοθεί στην τεχνολογία και τις φυσικές επιστήμες) — όργανα ανάλυσης και καταγραφής των υλικών και συνθηκών. • Ανίχνευση καθημερινών ή γενικότερων προβλημάτων που απαιτούν απάντηση όπως ο έλεγχος των φυτοφαρμάκων, των μεταλλαγμένων, του ελέγχου των καλλιεργειών κλπ.

Η ισχύς της παρούσης αρχίζει από το σχολικό έτος 2015-2016.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 19 Ιανουαρίου 2015

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΟΒΕΡΔΟΣ

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004

02001802301150076